



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

(21) PI 0808455-6 A2



* B R P I 0 8 0 8 4 5 5 A 2 *

(22) Data de Depósito: 07/01/2008
(43) Data da Publicação: 22/07/2014
(RPI 2272)

(51) *Int.Cl.*:
B32B 5/12

(54) Título: MATERIAIS MULTICAMADAS E
RESPECTIVOS MÉTODO DE FABRICAÇÃO

(57) Resumo:

(30) Prioridade Unionista: 09/01/2007 US 60/879,510

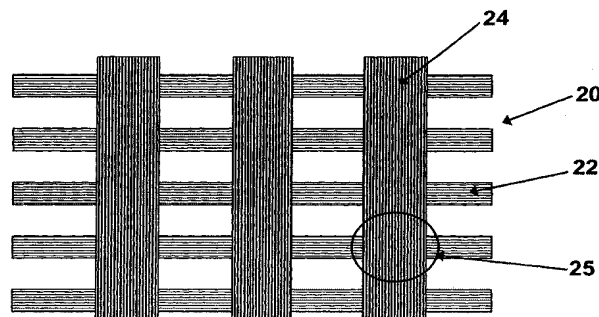
(73) Titular(es): Clopay Plastic Products Company, Inc.

(72) Inventor(es): Christopher D. Faust, David G. Bland, Gregory
K. Jones, Nicole A. Gerwe

(74) Procurador(es): Hugo Silva, Rosa & Maldonado

(86) Pedido Internacional: PCT US2008000283 de
07/01/2008

(87) Publicação Internacional: WO 2008/085983de
17/07/2008



**“Materiais Multicamadas
e Respectivos Método de Fabricação”**

Relatório Descritivo

Campo da Invenção

5 A presente invenção é dirigida a materiais semelhantes a fo-
lhas resistentes à umidade compreendendo camadas de estruturas
revestidas com filme polimérico. Estes materiais são apropriados para
uso, por exemplo, como materiais de construção civil, tais como reves-
timento de piso, revestimento de telhado e materiais de revestimento
10 para juntas. A presente invenção é também direcionada para métodos
de fabricação desses materiais resistentes à umidade.

Antecedentes da Invenção

 A indústria da construção civil (B&C) utiliza tecidos, filmes
poliméricos e outros desses materiais semelhantes a folha extensiva-
15 mente para colocar, isolar, selar ou proteger os vários componentes de
uma construção quando ela está sendo construída. Exemplos destes
materiais semelhantes à folha incluem revestimento térmico/acústico,
revestimento com serragem, forro para telhado, revestimento para
juntas etc. Estes materiais deveriam ser duros e fortes para suportar os
20 rigores do processo de construção. Estes materiais necessitam frequen-
temente ser repelentes à água, para proteger o interior da construção
dos danos por umidade. Pode ser desejável que estes materiais seme-
lhantes a folha sejam respiráveis, de forma a permitir que o vapor de
água gerado na construção possa escapar, ao invés de permanecer
25 dentro da construção e causar dano por umidade, crescimento de mofo
e outros problemas associados. Estes materiais de construção podem
também desempenhar um papel de isolante da construção. Finalmente,
sem dúvidas, é desejável ter estes materiais disponíveis a um custo
razoável.

O revestimento do telhado é um material semelhante uma folha preso à estrutura do telhado para proporcionar uma barreira protetora antes que os materiais de cobertura final (telhas de madeira, telhas etc.) sejam instalados. O revestimento de telhado deveria ser
5 suficientemente impermeável ao ar e líquidos para proteger o interior de uma casa do vento, chuva ou outra precipitação durante a construção. Por outro lado, pode ser desejável ter um revestimento de telhado que seja respirável, o qual permitirá que o vapor de água escape através do revestimento de telhado para impedir problemas como dano pela água, o
10 crescimento de fungos ou semelhantes. Ainda, o revestimento de telhado deveria ter propriedades elásticas e físicas adequadas tais como resistência à ruptura, alongamento, resistência ao rompimento, resistência ao encolhimento e resistência à punção para evitar danos durante a instalação e para facilitar a durabilidade.

15 Existem dois métodos típicos de construção de telhados nos Estados Unidos. Num método, um assoalho de compensado é colocado sobre as vigas, o revestimento de telhado é colocado sobre o assoalho e os materiais finais de cobertura, tais como telhas de madeira, são instalados sobre o revestimento. Noutro método, nenhum assoalho é
20 colocado sobre as vigas; ao invés, o próprio revestimento de telhado deve ser capaz de suportar o peso do material de cobertura e a pessoa que está instalando o telhado.

Tradicionalmente, tem sido usado um material parecido com betume como revestimento de telhado. Este material tem a vantagem de
25 ser à prova de água. O material parecido com betume tem elasticidade aceitável e resistência à ruptura, mas é conhecido como sendo propenso a romper durante condições de clima de ventos fortes. Infelizmente, o material parecido com betume envelhece com o calor e tende a acumular umidade, ambos os quais resultam na degradação do material parecido
30 com betume durante o tempo. O material parecido com betume também é muito pesado e, por isto, é muito difícil de levantá-lo para cima de um

telhado. Assim, o revestimento deve ser instalado em múltiplos pedaços porque o peso do material limita o tamanho dos rolos de revestimento de telhado.

Recentemente, o revestimento que compreende filmes poliméricos laminados em estruturas ou malhas tem sido introduzido no mercado. Estes materiais são substancialmente mais leves do que os materiais parecidos com betume e, desta forma, são mais fáceis de serem convenientemente manuseados e instalados. Todavia, estes materiais tendem a ser escorregadios, especialmente quando estão molhados, o que cria um perigo de escorregamento para a pessoa que está fazendo a instalação.

De acordo, existe uma necessidade de materiais resistentes à umidade aperfeiçoados para aplicações na construção civil que sejam leves, fáceis de instalar e com resistência ao escorregamento no molhado aumentada.

Sumário da Invenção

Desta forma é um objetivo da presente invenção proporcionar novos materiais resistentes à umidade que superem as várias desvantagens da técnica anterior e que sejam particularmente apropriados para uso em aplicações que requeiram alta resistência ao escorregamento no molhado, tais como aplicações na construção civil. É um objetivo adicional proporcionar novos métodos de fabricação desses materiais resistentes à umidade.

Estes objetivos e objetivos adicionais são proporcionados de acordo com a presente invenção. Numa realização, a invenção é direcionada para materiais resistentes à umidade. Os materiais resistentes à umidade compreendem uma camada de tecido semelhante à rede aberta com tiras de espessuras variáveis e uma camada de filme polimérico resistente à umidade sobre o mesmo. O material resistente à umidade

pode também compreender uma terceira camada de material opcional, tal como material de tecido ou não tecido, malha, linho para forro ou tira de tecido, que proporciona resistência à força e ruptura adicionais ao material resistente à umidade inventivo.

5 Em outra modalidade, a invenção é direcionada a materiais da construção civil resistentes à umidade. Os materiais de construção civil resistentes à umidade compreendem uma camada de tecido semelhante a rede aberta com tiras de várias espessuras e uma camada de filme polimérico impenetrável.

10 Em outra realização, a invenção é direcionada a materiais de construção civil resistentes à umidade. Os materiais de construção civil resistentes à umidade compreendem uma camada de tecido semelhante a rede aberta com tiras de várias espessuras e uma camada de filme polimérico respirável compreendendo uma composição polimérica que
15 permite a passagem do vapor de água.

 Em outra modalidade, a invenção é direcionada a materiais de construção civil resistentes à umidade. Os materiais de construção civil resistentes à umidade compreendem uma camada de tecido semelhante a rede aberta com tiras de várias espessuras e uma camada de
20 filme polimérico respirável microporoso compreendendo uma composição polimérica que permite a passagem do vapor de água.

 Em outra realização, a invenção é direcionada a materiais de construção civil resistentes à umidade. Os materiais de construção civil resistentes à umidade compreendem uma camada de tecido semelhante
25 a rede aberta com tiras de várias espessuras, uma camada de filme polimérico respirável compreendendo uma composição polimérica que permite a passagem de vapor de água e uma segunda camada de tecido.

 Em outra modalidade, a invenção é direcionada a materiais de construção civil resistentes à umidade. Os materiais de construção

civil resistentes à umidade compreendem uma camada de tecido semelhante a rede aberta com tiras de várias espessuras, uma camada de filme polimérico respirável microporoso compreendendo uma composição polimérica que permite a passagem de vapor de água e uma segunda camada de tecido.

Ainda noutra realização, a invenção é direcionada para métodos de fabricação de um material resistente a umidade. Os métodos compreendem o revestimento por extrusão de uma camada de filme polimérico resistente à umidade numa camada de tecido semelhante à rede aberta com tiras de espessuras variadas.

Ainda noutra modalidade, a invenção é direcionada para métodos de fabricação de um material resistente a umidade. Os métodos compreendem o revestimento por extrusão de uma camada de filme polimérico resistente à umidade em uma camada de tecido semelhante à rede aberta com tiras de espessuras variadas.

Ainda noutra realização, a invenção é direcionada para métodos de fabricação de um material resistente a umidade. Os métodos compreendem o revestimento por extrusão de uma camada de filme polimérico respirável compreendendo uma composição polimérica que permite a passagem do vapor de água numa camada de tecido semelhante à rede aberta com tiras de espessuras variadas.

Ainda noutra modalidade, a invenção é direcionada para métodos de fabricação de um material resistente a umidade. Os métodos compreendem o revestimento por extrusão de uma camada de filme polimérico que forma microporos compreendendo uma composição polimérica e um enchimento em uma camada de tecido semelhante à rede aberta com tiras de espessuras variadas.

Ainda noutra realização, a invenção é direcionada para métodos de fabricação de um material resistente a umidade. Os métodos

compreendem o revestimento por extrusão de uma camada de filme polimérico resistente à umidade simultaneamente sobre e entre uma primeira camada de tecido semelhante à rede aberta com tiras de espessuras variadas e uma segunda camada de tecido.

5 Ainda noutra modalidade, a invenção é direcionada para métodos de fabricação de um material resistente a umidade. Os métodos compreendem o revestimento por extrusão de uma camada de filme polimérico respirável compreendendo uma composição polimérica que permite a passagem do vapor de água simultaneamente sobre e entre
10 uma primeira camada de tecido semelhante à rede aberta com tiras de espessuras variadas e uma segunda camada de tecido.

Ainda noutra realização, a invenção é direcionada para métodos de fabricação de um material resistente a umidade. Os métodos compreendem o revestimento por extrusão de uma camada de filme
15 polimérico que forma microporos compreendendo uma composição polimérica e um enchimento simultaneamente sobre e entre uma primeira camada de tecido semelhante à rede aberta com tiras de espessuras variadas e uma segunda camada de tecido.

Ainda noutra modalidade, a invenção é direcionada para
20 métodos de fabricação de um material resistente a umidade. Os métodos compreendem o revestimento por extrusão de uma camada de filme polimérico resistente à umidade em uma primeira camada de tecido semelhante à rede aberta com tiras de espessuras variadas. A segunda camada de tecido é, então, ligada à outra superfície da camada de filme
25 polimérico por métodos conhecidos, tais como ligação por adesivo, térmica ou ultrassom.

Ainda noutra realização, a invenção é direcionada para métodos de fabricação de um material resistente a umidade. Os métodos compreendem o revestimento por extrusão de uma camada de filme
30 polimérico respirável compreendendo uma composição polimérica que

permite a passagem do vapor de água numa primeira camada de tecido semelhante à rede aberta com tiras de espessuras variadas. A segunda camada de tecido é, então, ligada à outra superfície da camada de filme polimérico por métodos conhecidos, tais como ligação por adesivo, 5 térmica ou ultrassom.

Ainda noutra modalidade, a invenção é direcionada para métodos de fabricação de um material resistente a umidade. Os métodos compreendem o revestimento por extrusão de uma camada de filme polimérico que forma microporos compreendendo uma composição 10 polimérica e um enchimento de água numa primeira camada de tecido semelhante à rede aberta com tiras de espessuras variadas. A segunda camada de tecido é, então, ligada à outra superfície da camada de filme polimérico por métodos conhecidos, tais como ligação por adesivo, térmica ou ultrassom.

15 Ainda noutra realização, a invenção é direcionada para métodos de fabricação de um material resistente a umidade. Os métodos compreendem a ligação de uma camada de filme polimérico resistente à umidade em uma primeira camada de tecido semelhante à rede aberta com tiras de espessuras variadas por métodos de ligação conhecidos, 20 tais como ligação por adesivo, térmica ou ultrassom. Uma segunda camada de tecido opcional pode ser ligada à outra superfície de uma camada de filme polimérico ou tecido semelhante à rede aberta por métodos conhecidos, tais como ligação por adesivo, térmica ou ultrassom.

25 Ainda noutra modalidade, a invenção é direcionada para métodos de fabricação de um material resistente a umidade. Os métodos compreendem a ligação de uma camada de filme polimérico respirável numa primeira camada de tecido semelhante à rede aberta com tiras de espessuras variadas por métodos de ligação conhecidos, tais como 30 ligação por adesivo, térmica ou ultrassom. Uma segunda camada de tecido opcional pode ser ligada à outra superfície de uma camada de

filme polimérico ou tecido semelhante à rede aberta por métodos conhecidos, tais como ligação por adesivo, térmica ou ultrassom.

Ainda noutra realização, a invenção é direcionada para métodos de fabricação de um material resistente a umidade. Os métodos
5 compreendem a ligação de uma camada de filme polimérico que forma microporos resistente à umidade ou microporoso numa primeira camada de tecido semelhante à rede aberta com tiras de espessuras variadas por métodos de ligação conhecidos, tais como ligação por adesivo, térmica ou ultrassom. Uma segunda camada de tecido opcional pode ser
10 ligada à outra superfície de uma camada de filme polimérico ou tecido semelhante à rede aberta por métodos conhecidos, tais como ligação por adesivo, térmica ou ultrassom.

Os materiais resistentes à umidade de acordo com a invenção são vantajosos na medida em que exibem uma combinação desejável
15 de resistência, impermeabilidade ao líquido e alta resistência ao escorregamento no molhado e podem ser facilmente manufaturados pelos métodos da invenção. Estes objetivos e objetivos adicionais e vantagens proporcionadas pelos materiais resistentes à umidade e métodos da invenção serão mais completamente evidentes em vista da seguinte
20 descrição detalhada.

Descrição das Figuras

A **Figura 1** apresenta uma vista plana de um tecido semelhante a rede aberta com tiras de espessuras variadas usadas na invenção.

25 A **Figura 2** apresenta uma vista plana de um laminado de um filme polimérico impermeável e um tecido semelhante a rede aberta com tiras de espessuras variadas usadas em uma realização da invenção.

A **Figura 3** mostra uma vista da seção transversal de um

laminado compreendendo: uma primeira camada de um tecido semelhante a rede aberta com tiras de espessuras variadas; uma segunda camada de um filme polimérico impermeável; e uma terceira camada de um material semelhante à folha usado em outra realização da invenção.

5 A **Figura 4** mostra um diagrama de um processo de revestimento por extrusão típico usado em uma modalidade da invenção.

 A **Figura 5** mostra um diagrama de um processo de laminação de adesivo típico usado em uma realização da invenção.

 A **Figura 6** mostra um diagrama do equipamento de teste
10 projetado para segurar uma amostra para o teste de coeficiente de fricção modificado (COF) desenvolvido pelos inventores para simular o escorregão experimentado por uma pessoa calçando botas com solados de poliuretana.

 A **Figura 7** mostra um diagrama de uma amostra sendo tes-
15 tada pelo teste de coeficiente de fricção modificado (COF) desenvolvido pelos inventores.

Descrição Detalhada

 A presente invenção é direcionada a materiais resistentes à
umidade para uso em várias aplicações. Em uma modalidade, os mate-
20 riais resistentes à umidade são apropriados para uso como materiais de construção civil, incluindo, mas não limitados a revestimento de telhado, revestimento para juntas, mantas para casa ou outras aplicações em construções. Todavia, uma pessoa versada na técnica reconhecerá a partir da presente descrição outras aplicações específicas e usos dos
25 materiais resistentes à umidade que estão dentro do escopo da invenção.

 Para o propósito desta revelação, são definidos os seguintes termos: “Filme” refere-se a um material numa forma semelhante a uma

folha onde as dimensões do material nas direções x (comprimento) e y (largura) são substancialmente maiores do que a dimensão na direção z (espessura). Os filmes têm a espessura na direção z na faixa de cerca de 1 μm a cerca de 1 mm.

5 As “tiras” referem-se a fibras, fios, fitas ou outros materiais semelhantes a cordas.

 “Tiras espessas” referem-se a tiras que tem um diâmetro de pelo menos cerca de 0,25 mm (10 milésimos de polegada).

10 “Tiras finas” referem-se a tiras que tem um diâmetro que não é maior do que 90% do diâmetro das tiras espessas.

 “Tecido semelhante a rede” refere-se a materiais compreendendo pelo menos duas pluralidades de tiras. A primeira pluralidade de tiras é colocada grosseiramente paralela uma à outra numa camada em uma primeira direção e a segunda pluralidade de tiras é colocada grosseiramente paralela uma à outra em uma camada em uma segunda direção que está em um ângulo em relação à primeira direção. A segunda pluralidade de tiras está tipicamente orientada num ângulo entre 15° e 165°, preferivelmente num ângulo entre 45° e 135°, relativo à primeira pluralidade de tiras. Pluralidades adicionais de tiras podem também ser colocadas grosseiramente paralelas umas em relação às outras em camadas em direções adicionais que estão em ângulos em relação às primeiras e segundas direções. As tiras em camadas estão afixadas umas às outras por processos conhecidos, tais como tecendo as tiras, ligando a tiras nos pontos de cruzamento, amarrando as tiras ou outros meios conhecidos.

15

20

25

 “Tecido semelhante a rede, aberto” refere-se a um tecido semelhante a rede onde as pluralidades de tiras são colocadas de um modo separado de forma que existem áreas abertas visíveis a olho nu entre as tiras.

“Laminado” como nome refere-se a uma estrutura em camada de materiais semelhantes a folha empilhados e ligados de forma que as camadas são substancialmente de comprimento igual em relação à largura da folha mais estreita de material. As camadas podem compreender filmes, tecidos ou outros materiais em forma de folha ou combinações dos mesmos. Por exemplo, um laminado pode ser uma estrutura que compreende uma camada de filme e uma camada de tecido ligadas entre si através de suas larguras de forma que as duas camadas permanecem ligadas como uma folha única sob uso normal. Um laminado pode ser chamado um compósito ou um material revestido. “Laminado” como verbo refere-se ao processo pelo qual é formada essa estrutura em camada.

“Co-extrusão” refere-se a um processo de fabricação de filmes de polímeros de camadas múltiplas. Quando um filme de polímero de camadas múltiplas é feito por um processo de co-extrusão, cada polímero ou mistura de polímeros compreendendo uma camada do filme é fundido por si próprio. Os polímeros fundidos podem ser postos em camadas dentro da extrusora e as camadas de filmes de polímeros fundidos são extrudados do molde essencialmente simultaneamente. Em filmes de polímeros co-extrudados, as camadas individuais do filme são ligadas juntas, mas permanecem essencialmente não misturadas e distintas como camadas dentro do filme. Isto é contrário aos filmes multicomponentes misturados, onde os componentes poliméricos são misturados para fazer uma mistura essencialmente homogênea ou mistura heterogênea de polímeros que são extrudados em uma camada única.

“Laminação por extrusão” ou “revestimento por extrusão” refere-se a processos pelos quais um filme de polímero fundido é extrudado em um substrato sólido, de forma a revestir o substrato com o filme polimérico e ligar o substrato e o filme juntos.

“Resistência do filme” ou “resistência mecânica” são as pro-

priedades elásticas de um filme, conforme medidas pela ASTM D-822 “Propriedades Elásticas de Folheamentos Plásticos Finos”. A menos que anotado de outra forma, “resistência de filme” ou “resistência mecânica” refere-se especificamente à elasticidade na ruptura e % de alongamento na ruptura.

“Resistência de ruptura” é uma propriedade de um filme que determina a facilidade ou dificuldade que o filme pode ser rompido se iniciando a partir de um entalhe ou abertura efetuada no filme.

“Resistência de ligação” é uma propriedade de um laminado compreendendo duas ou mais camadas. A resistência de ligação é determinada pela medida da força exigida para separar as camadas laminadas após elas estarem ligadas juntas. A força de ligação pode ser medida pelos métodos tais como ASTM D-1876 ou ASTM F-904.

Os materiais resistentes a umidade de acordo com a invenção compreende uma camada de um tecido semelhante a rede aberta compreendendo tiras de espessuras variadas (isto é, tiras finas e espessas) e um filme polimérico impermeável na mesma. Em uma realização, o tecido aberto compreendendo tiras de espessura variadas é um tecido semelhante a rede formado de uma ou mais poliolefinas, por exemplo, polietileno, polipropileno ou combinações das mesmas. Em uma realização específica, o tecido compreende tiras mais espessas passando pela direção da máquina (MD) do tecido e tiras mais finas passando pela direção cruzada (CD) do tecido. A Figura 1 ilustra um tecido semelhante a rede típico compreendendo tiras finas e espessas. O tecido é formado de tiras finas 22 as quais, nesta realização, se posicionam na CD e tiras espessas 24 as quais, nesta modalidade, se posicionam na MD. Em outra realização, as tiras finas 22 podem se posicionar na MD e as tiras espessas 24 podem ser posicionar na CD. As tiras são termicamente ou adesivamente ligadas nos pontos de cruzamentos para formar um tecido semelhante à rede forte e estável. Esses materiais em malha são comercialmente disponíveis de Conwed Plastics, Inc, Minnea-

polis, Minnesota. Estes materiais em malha e materiais similares de outras fontes estão disponíveis em um número de graus tendo combinações variadas de propriedades físicas as quais são apropriadas para uso na invenção.

5 As tiras espessas e finas do tecido semelhantes a rede aberta
20 pode compreender qualquer material formador de fibra natural ou sintética. Por exemplo, as tiras podem ser feitas de fibras celulósicas tais como fibras de algodão, cânhamo, linho ou seda artificial ou de fibras baseadas em proteínas tais como lã ou seda. As tiras podem ainda
10 compreender materiais poliméricos sintéticos. Polímeros apropriados para as tiras incluem qualquer polímero termoplástico ou misturas desses polímeros os quais podem ser extrudados numa fibra. Esses polímeros incluem, mas, sem limitação, a poliolefinas, poliésteres, poliamidas, poliuretanas termoplásticas, copolímeros de bloco de
15 estireno, cloreto de polivinila e copolímeros destes polímeros. As composições de polímeros preferidas para a presente invenção incluem, mas não estão limitadas, a polietileno e copolímeros de polietileno, polipropileno e copolímeros de polipropileno, poliamidas tais como náilon 6,6 e copolímeros de poliamidas, e poliésteres tais como polietileno tereftalato
20 e outros copolímeros de poliésteres.

 As composições poliméricas das tiras podem também incluir misturas de combinações de polímeros ou polímeros heterogêneos. Por exemplo, as tiras podem compreender estruturas de dois componentes tais como configurações casca/núcleo, lado a lado, ilhas no mar e
25 outras configurações de dois componentes conhecidas. Num exemplo, uma pluralidade de tiras pode compreender materiais de dois componentes, tais como fibras de casca de polietileno/núcleo de poliéster. Além disso, as tiras do tecido semelhantes a rede podem ser feitas de um ou mais materiais; por exemplo, as tiras espessas do tecido podem
30 compreender um poliéster enquanto as tiras finas podem compreender um copolímero de poliolefina. Modalidades adicionais serão evidentes

para uma pessoa versada na técnica.

O material resistente a umidade da presente invenção também inclui uma camada impermeável compreendendo um filme polimérico. O filme polimérico deve resistir à penetração de água líquida; todavia, o filme pode ser impenetrável à passagem do vapor de água ('filme não respirável') ou pode permitir que o vapor de água passe através do mesmo ('filme respirável'). Se o filme é respirável, ele pode compreender um material polimérico monolítico ou um material polimérico microporoso. O filme polimérico monolítico permite a absorção e passagem de vapor de água por causa do caráter hidrofílico do polímero. Um filme microporoso compreende uma composição polimérica misturada com um enchimento, o qual é, então, esticado para formar microporos como descrito mais completamente abaixo. Os microporos permitem a passagem do vapor de água através de uma pluralidade de caminhos tortuosos que conectam os microporos através da espessura do filme polimérico.

A Figura 2 ilustra um tecido semelhante a rede aberta 20, compreendendo tiras finas 22 e tiras espessas 24, o qual está ligado a uma camada de filme impermeável 30 para formar o material resistente a umidade 10 da presente invenção. O filme impermeável 30 compreende uma composição polimérica. Os polímeros apropriados para a composição polimérica do filme impermeável incluem quaisquer polímeros termoplásticos ou misturas desses polímeros que podem ser extrudados em um filme. Esses polímeros incluem, mas, sem limitação, a poliolefinas, poliésteres, poliamidas, poliuretanas termoplásticas, cloreto de polivinila, copolímeros de bloco de estireno e copolímeros destes polímeros. Composições poliméricas preferidas da presente invenção incluem, mas não estão limitadas, a polietileno e copolímeros de polietileno, polipropileno e copolímeros de polipropileno, poliamidas e copolímeros de poliamidas, e poliésteres e copolímeros de poliésteres. A composição polimérica pode também incluir misturas de polímeros.

A camada de filme impermeável 30 da presente invenção pode compreender um filme monolítico respirável. Os polímeros apropriados para a composição polimérica para o filme monolítico respirável incluem quaisquer polímeros termoplásticos hidrofílicos ou misturas
5 desses polímeros que podem ser extrudados num filme. Esses polímeros incluem, mas, sem limitação, a poliésteres hidrofílicos, poliéteres, poliamidas, poliuretanas termoplásticas e copolímeros destes polímeros.

A camada de filme impermeável 30 da presente invenção pode também compreender um filme polimérico microporoso respirável.
10 Essa composição de filme microporoso compreenderá uma composição polimérica e um enchimento. Enchimentos apropriados para um filme respirável incluem, mas, sem limitação, a diversos materiais orgânicos e/ou inorgânicos. Em uma realização específica, o enchimento pode compreender um ou mais materiais inorgânicos tais como óxidos metálicos,
15 hidróxidos metálicos, carbonatos metálicos e semelhantes. Enchimentos preferidos incluem, mas, sem limitação, a carbonato de cálcio, sulfato de bário, talco, terra diatomácea, dióxido de titânio e misturas dos mesmos. O tamanho da partícula do enchimento pode ser selecionado de forma a influenciar o tamanho do microporo no filme e consequentemente a capacidade de respirar do produto material. Tipicamente,
20 o enchimento tendo um tamanho de partícula médio de cerca de 0,5 a cerca de 5 micra é apropriado, embora possam também ser empregados enchimentos de tamanhos menores ou maiores. O enchimento pode opcionalmente incluir um revestimento de superfície para facilitar a dispersão do enchimento na composição polimérica, para aumentar a
25 habilidade do enchimento para repelir água, e/ou para aumentar a formação de microporos em volta do enchimento. O enchimento é incluído no filme microporoso em uma quantidade apropriada para fornecer uma capacidade de respirar desejável. Geralmente, o enchimento
30 pode ser empregado em uma quantidade de cerca de 25 a cerca de 75 por cento em peso do peso total do filme microporoso.

A camada de filme impermeável 30 pode ser formada como uma camada ou como múltiplas camadas que estão ligadas ao tecido semelhante a rede aberta 20. Em uma modalidade, o filme compreende um filme de camada única o qual pode ser formado no tecido por um processo de extrusão. Em outra realização, o filme compreende uma 5 camada múltipla (duas ou mais) formada, por exemplo, por co-extrusão de duas ou mais camadas de filme onde cada camada compreende uma composição de filme polimérico diferente. Em outra modalidade, o filme compreende um filme de três camadas formado por co-extrusão de uma 10 camada núcleo, compreendendo uma composição polimérica, e duas camadas externas, compreendendo outra composição polimérica. Por exemplo, a camada núcleo pode compreender polipropileno, enquanto as camadas externas compreendem polietileno. Em outra realização, as camadas núcleo e externas podem compreender o mesmo polímero 15 misturado com diferentes quantidades de outros componentes, tais como um enchimento. Por exemplo, a camada núcleo pode compreender polipropileno misturado com 40% de enchimento em peso, e as camadas da pele podem compreender polipropileno misturado com 50% de enchimento em peso.

20 Os materiais da construção civil resistentes à umidade de acordo com a invenção podem ainda compreender uma segunda camada de tecido, como ilustrado na Figura 3, onde o filme polimérico impermeável 30 é posto na camada entre a primeira camada de tecido semelhante a rede aberta 20 e uma segunda camada de tecido 40. A segunda 25 camada de tecido 40 pode compreender um tecido, um não tecido, um linho para forro, uma malha, um material de fita de tecido ou outros materiais similares. A segunda camada de tecido 40 está presente para fornecer força adicional e resistência à ruptura ao material resistente a umidade 10, e também proteger a camada de filme de polímero impermeável 30 de danos devido ao desgaste ou abrasão. 30

Em uma modalidade, a segunda camada de tecido 40 é um

não tecido compreendendo fibras fiadas colocadas aleatoriamente, por exemplo, uma poliolefina fiada tal como polietileno, polipropileno ou combinações dos mesmos. Os não tecidos fiados apropriados podem ter uma base em peso maior do que cerca de $1,48 \text{ gm}^{-2}$. Noutra modalidade, o tecido é um não tecido que compreendendo polipropileno fiado tendo uma base em peso igual ou maior do que cerca de $1\ 2,12 \text{ gm}^{-2}$. Mais especificamente, o tecido é um não tecido compreendendo polipropileno fiado tendo uma base em peso igual ou maior do que cerca de $3,18 \text{ gm}^{-2}$. Não tecidos apropriados podem ter espessuras de fio de fibras de cerca de 2 a cerca de 15, mais especificamente de cerca de 10 a cerca de 12, com espessuras de fio de fibras na extremidade superior desta faixa sendo preferidas em aplicações que exigem resistência e força tais como em materiais de construção. Esses não tecidos fiados são conhecidos na técnica e estão comercialmente disponíveis, por exemplo, de Reemay Inc sob a marca TYPAR®.

Em outra modalidade, a segunda camada de tecido 40 é um não tecido compreendendo uma poliolefina de malha aberta de laminação cruzada. Em uma realização mais específica, o tecido é um não tecido que compreende polipropileno de malha aberta de laminação cruzada. Esses tecidos são comercialmente disponíveis de Atlanta Nisseki CLAF, Inc sob a marca CLAF®. Os tecidos CLAF® estão disponíveis num número de graduações tendo combinações variadas de propriedades físicas as quais são apropriadas para uso na invenção. Numa modalidade, o tecido é um não tecido compreendendo polietileno em malha aberta de laminação cruzada tendo uma base em peso maior do que cerca de $1,48 \text{ gm}^{-2}$.

Em outra modalidade, a segunda camada de tecido 40 é uma camada de não tecido compreendendo um material não tecido por fiação rápida tal como um material não tecido de polietileno de alta densidade por fiação rápida comercialmente disponível da DuPont sob a marca TYVEX®. Os materiais não tecido por fiação rápida estão disponi-

veis em uma faixa de bases em pesos e são apropriados para uso nos materiais resistentes a umidade da invenção. Em certas realizações, os materiais não tecidos por fiação rápida terão uma base em peso na faixa de cerca de 1,48 a cerca de 8,48 gm⁻².

5 Em outra modalidade, a segunda camada de tecido 40 compreende fitas de poliolefinas tecidas em um tecido. Esses materiais são comercialmente disponíveis de Propex Fabrics, Inc, Austell, Georgia, sob a marca PROPEX®. Os tecidos PROPEX® e materiais similares de outras fontes são disponíveis em um número de graduações tendo combinações
10 variadas de propriedades físicas as quais são apropriadas para uso na invenção. Por exemplo, o tecido de fita tecida pode compreender fitas de polipropileno ou polietileno tecidas em um tecido tendo uma base em peso maior do que cerca de 1,06 gm⁻².

 Numa realização da presente invenção, o material resistente
15 a umidade 10 é manufaturado por revestimento por extrusão do tecido semelhante a rede aberta 20 com uma composição de filme polimérico para formar um filme polimérico impermeável 30 no tecido. Em outra modalidade da presente invenção, o material resistente a umidade 10 é manufaturado por revestimento por extrusão do tecido semelhante a
20 rede aberta 20 com uma composição de filme polimérico para formar um filme polimérico impermeável 30 no tecido. Em outra modalidade da presente invenção, o material resistente a umidade 10 é manufaturado por revestimento por extrusão de uma composição de filme polimérico no tecido semelhante a rede aberta 20 e uma segunda camada de tecido
25 40 para formar um filme polimérico impermeável 30 entre as camadas do tecido. Por exemplo, técnicas bem conhecidas na técnica e conforme ilustrado na Figura 4, uma composição de filme polimérico 30 pode ser extrudada a partir de uma extrusora 32 através de um molde 34 num espaço formado entre os rolos 36 e 38. A composição de filme polimérico
30 30 é extrudada na temperatura de fusão dos componentes poliméricos do filme ou acima dela, tipicamente ao redor de 149-260°C (300-500°F).

Convencionalmente, o espaço é formado entre um rolo metálico e um rolo de borracha. A camada de tecido semelhante a rede aberta 20 é fornecida de um rolo 26 e o filme extrudado 30 e o tecido semelhante a rede aberta 20 são passados através do espaço entre os rolos 36 e 38 para aderir o filme 30 na superfície do tecido 20. A segunda camada de tecido 40 é também passada através do espaço entre os rolos 36 e 38 no outro lado do filme extrudado 30. Este revestimento por extrusão das camadas 20, 30 e opcionalmente a camada 40 forma o material laminado resistente a umidade 10. O material laminado resistente a umidade 10 pode então sofrer processamento adicional, tal como ser bobinado, cortado, formação de aberturas etc. Por exemplo, se o filme polimérico 30 compreende um polímero e um enchimento capaz de formar um filme respirável microporoso, o material resistente a umidade 10 pode ser esticado por uma técnica de esticar incremental ensinada na Patente US 5.865.926 para formar o filme polimérico 30 microporoso.

Ainda noutra modalidade da presente invenção, o material resistente a umidade 10 é manufaturado por revestimento por extrusão de uma composição de filme polimérico 30 num tecido semelhante a rede aberta 20, e uma segunda camada de tecido 40 é adesivamente laminada ao outro lado do filme polimérico impermeável 30. Por exemplo, usando técnicas bem conhecidas na técnica e conforme ilustrado na Figura 5, uma composição de filme polimérico 30 pode ser extrudada de uma extrusora 32 através de um molde 34 num espaço formado entre os rolos 36 e 38. A composição de filme polimérico 30 é extrudada na temperatura de fusão dos componentes poliméricos do filme ou acima dela, tipicamente ao redor de 149-260°C (300-500°F). Convencionalmente, o espaço é formado entre um rolo metálico e um rolo de borracha. A camada de tecido semelhante a rede aberta 20 é fornecida de um rolo 26 e o filme extrudado 30 e o tecido semelhante a rede aberta 20 são passados através do espaço entre os rolos 36 e 38 para aderir o filme 30 na superfície do tecido 20 para formar um material resistente a umidade de duas camadas 12. Este material 12 é então opcionalmente tratado

com adesivo 50 a partir de um dispositivo de aplicação 52. O dispositivo de aplicação 52 pode ser qualquer dispositivo típico para aplicação de adesivos, tal como uma unidade de spray, uma unidade de revestimento ou uma extrusora. Uma segunda camada de tecido 40 opcional pode ser fornecida de um rolo 46, e o segundo tecido 40 é ligado ao material 12 ao pressionar o tecido 40 no adesivo 50 no espaço do rolo 60, para formar o material laminado resistente a umidade 10. O material laminado resistente a umidade 10 pode então sofrer processamento adicional, tal como ser bobinado, cortado, formação de aberturas etc. Por exemplo, se o filme polimérico 30 compreende um polímero e um enchimento capaz de formar um filme respirável microporoso, o material resistente a umidade 10 pode ser esticado para formar o filme polimérico 30 microporoso. Por exemplo, o material resistente a umidade 10 pode ser esticado por uma técnica de esticar incremental ensinada na Patente US 5.865.926 para formar o filme polimérico 30 microporoso.

A capacidade de respiração dos materiais de acordo com a invenção pode ser controlada conforme desejado para a aplicação pretendida dos materiais. Quando usados para certos materiais em construção civil, tais como revestimento de telhado, a capacidade de respirar do material não é especificado nos códigos de construção. Para outros materiais da construção civil, tal como mantas para casa, os materiais apropriados tem uma taxa de transmissão de vapor de água (WVTR) maior do que cerca de 70 g/m².24h, mais especificamente maior do que 150 g/m².24h, e ainda mais especificamente maior do que cerca de 300 g/m².24h, como medido de acordo com a ASTM E-96A. Tipicamente, materiais de construção civil não requerem altos WVTRs e frequentemente terão WVTR de menos do que cerca de 2000 g/m².24h. Compreende-se, todavia que materiais tendo WVTRs maiores estão igualmente dentro do escopo da invenção.

Para materiais da construção civil, é frequentemente desejável que o material seja formado por componentes que sejam relativa-

mente fortes e resistentes. Por exemplo, em realizações selecionadas, a camada ou camadas de tecido presentes no material resistente a umidade 10 pode exibir uma resistência à elasticidade de pelo menos cerca de 20 lb/in como medido de acordo com a ASTM D-882.

5 Outra propriedade importante de materiais da construção civil é a resistência deles de interagir com líquidos tais como a água. A resistência a água pode ser medida ao se testar a “*hidrohead*” do material por um método tal como o AATCC 127. Para estes materiais usados nas indústrias da construção civil, um “*hidrohead*” maior do que 55 cm
10 pelo teste AATCC 127 é usualmente aceitável.

Ainda outra propriedade importante dos materiais de construção civil é a resistência ao escorregamento, em particular, a resistência ao escorregamento quando o material está molhado. A resistência ao escorregamento pode ser medida ao se testar o coeficiente de fricção
15 (COF) de um material por diversos métodos de teste. Todavia, dentro da indústria da construção civil, não existe um método padrão e nenhum consenso sobre métodos de teste apropriados ou resultados de testes direcionados para a resistência ao escorregamento de materiais da construção civil. Os inventores desenvolveram um método de teste COF
20 modificado, discutido abaixo, para testar o material inventivo e materiais comparativos.

Teste do Coeficiente de Fricção Modificado

Os inventores planejaram um teste COF modificado para reproduzir o escorregão que uma pessoa poderia experimentar na ponta
25 de sua bota. O equipamento de teste está ilustrado na Figura 6. Para este teste, um tecido revestido com poliuretana (PU) 72 é usado para imitar a PU de uma sola de uma bota. O tecido revestido com PU 72 é então ligado de forma segura às superfícies internas, incluindo uma zona para prender 76, de um clipe de ligação grande 70, tal como um
30 Clipe de Ligação Universal da Stationers Supply Company, Des Plaines,

IL. O tecido revestido de PU 72 é preso a ambas as superfícies internas do clipe de ligação 70 com o revestimento de PU virado para fora.

Uma amostra do material 10 a ser testado é, então, cortada numa tira que é de 2,5 x 15 centímetros (1 polegada x 6 polegadas), com a dimensão maior da tira paralela à direção da amostra (CD ou MD) a ser testada. A amostra teste 10 é então dobrada aproximadamente na metade para fazer um retângulo que é grosseiramente de 2,5 centímetros x 7,5 centímetros (1 polegada x 3 polegadas), com a superfície do tecido semelhante a rede aberta 20 voltada para fora e as tiras do tecido semelhante a rede aberta nas superfícies externas alinhadas em ambos os lados da amostra dobrada. A amostra de teste dobrada 10 é inserida no clipe de ligação preparado de forma que a borda dobrada da amostra se apóia contra a superfície interna da parede de trás 74 do clipe e as superfícies do tecido aberto da amostra de teste 10 são presas pela zona de agarramento revestida com PU 76 do clipe.

O teste COF modificado é medido em um MTS QTest® 1L da MTS Systems Corporation, Eden Prairie, MN ou máquina de teste universal similar. Como ilustrado na Figura 7, as extremidades livres da amostra de teste 10 são montadas na garra que se move 80a da máquina de teste com o eixo maior da amostra paralelo à direção de puxar da máquina. Uma mão 78 do clipe de ligação 70 segurando a amostra 10 é montada dentro da garra estacionária 80b da máquina de teste. A máquina de teste é, então, usada para puxar a amostra de teste 10 para fora da zona que prende 76 do clipe de ligação 70 a uma velocidade para puxar de 50 centímetros/minuto (20 polegadas/minuto) e a máquina mede a força exigida para puxar a amostra através da zona que prende.

Numa modalidade, os materiais multicamadas de acordo com a invenção têm uma resistência ao escorregamento em superfície seca de pelo menos cerca de 1.000 gramas força (gf), mais especificamente pelo menos cerca de 1.100 gf e/ou uma resistência ao escorregamento em superfície molhada de pelo menos cerca de 1.200 gf, mais

especificamente pelo menos 1.300 gf, conforme medido pelo teste de coeficiente de fricção modificado, como descrito acima e referenciado neste Relatório Descritivo como tal.

O exemplo seguinte pretende ilustrar a presente invenção.

5 Este exemplo, todavia, não limita o escopo da presente invenção.

Exemplo

Este Exemplo demonstra um material resistente a umidade
10 compreendendo um filme microporoso 30 ligado por extrusão a um tecido semelhante a rede aberta 20 e um tecido de polipropileno por
10 fiação rápida (SBPP) 40. O tecido semelhante a rede aberta 20 usado foi uma malha Conwed 810348, compreendendo fibras de polipropileno em
uma malha de 1,6 x 6,3 fibras por centímetro (4 x 16 fibras por polegadas) (MD x CD), com as fibras espessas passando na MD e as fibras
15 finas passando pela CD. As fibras espessas tem um diâmetro de cerca de 0,38 milímetros (15 milésimos de polegada) e as fibras finas têm um
diâmetro de cerca de 0,25 milímetros (10 milésimos de polegada). A camada de tecido SBPP 40 era um não tecido SBPP 68 gsm da Polymer
Group, Inc, Charlotte, North Carolina. O filme microporoso 30 é um
filme multicamada ABA co-extrudado. A base em peso total do filme foi
20 aproximadamente 40 gsm, com as camadas ABA compreendendo aproximadamente 25:50:25 por cento da composição total do filme. As
camadas de filme polimérico co-extrudado compreendem os seguintes componentes:

- Camadas A: 53% de carbonato de cálcio, 41% de polietileno de baixa densidade linear, 4% de dióxido de titânio, 1% de CaO de “*masterbatch*” e 1% de ajudante de processamento.
25
- Camadas B: 55% de carbonato de cálcio, 37% de resina de polipropileno homopolímero, 5% de resina de polietileno de baixa densidade, 3% de dióxido de titânio de “*masterbatch*”
30

e 1% de CaO de “masterbatch”.

O material resistente a umidade 10 foi manufaturado por laminação por extrusão do filme multicamada ABA 30 para ambos os tecido semelhante a rede aberta 20 e a segunda camada de tecido SBPP 40 como ilustrado na Figura 4. Após o material resistente a umidade 10 ser formado, o material 10 foi esticado de forma incremental, pelo método descrito na patente US5.865.926, para fornecer a camada de filme polimérico 30 microporoso.

O material resistente a umidade 10, microporoso resultante foi testado para várias propriedades do material. Os resultados dos testes são dados na Tabela 1. Este material resistente a umidade exemplar tem propriedades *hydrohead*, elásticas e WVTR aceitáveis para muitos materiais da construção civil.

Tabela 1

15

Propriedades do Material Exemplo

| <u>Propriedade</u> | <u>Método de Teste</u> | <u>Resultado</u> | <u>Desvio Padrão</u> |
|--------------------------------------|-------------------------------|--|-----------------------------|
| <i>Hydrohead</i> | AATCC 127 | 178,5 cm | 17,7 |
| Elasticidade Final (MD) | ASTM D-882 | 20,1 lb/pol | 2,1 |
| Elasticidade Final (CD) | ASTM D-882 | 1,94 kgcm ⁻² (27,6 lb/pol) | 1,3 |
| Taxa de Transmissão de Vapor De água | ASTM E96A | 180 g/m ² *24h | 16,7 |

O material resistente a umidade 10 foi testado usando o teste COF modificado dos inventores. Para comparação, uma amostra de

revestimento para telhado sintético TITANIUM-UDL®, da InterWrap, Mission, British Columbia, Canada, foi também testado. As amostras foram testadas tanto em superfícies de teste seca quanto molhada. Os resultados são dados na Tabela 2. O material resistente a umidade desta invenção tem valores de COF maiores para ambas as amostras seca e molhada, o que indica que o material inventivo será mais resistente a derrapar do que o exemplo comparativo.

Tabela 2

Teste COF Modificado

| <u>Amostra de Teste</u> | <u>Resultado da</u> | <u>Resultado da</u> |
|--|----------------------------|-------------------------------|
| | <u>Amostra Seca</u> | <u>Amostra Molhada</u> |
| Exemplo | 1420 gf | 1718 gf |
| TITANIUM-UDL® (exemplo comparativo) | 900 gf | 1180 gf |

10

As ilustrações e as realizações específicas descritas aqui neste documento são apenas de natureza exemplificativa e não se pretende que limitem a invenção definida pelas Reivindicações. Modalidades e exemplos adicionais serão evidentes para uma pessoa versada na técnica em vista deste Relatório Descritivo e estão dentro do escopo da invenção reivindicada.

15

**“Materiais Multicamadas
e Respectivos Método de Fabricação”**

Reivindicações

1 - Material Multicamadas, caracterizado por que compreende:

- 5 a. uma camada de tecido semelhante a rede aberta compreendendo
- i) uma pluralidade de tiras posicionadas grosseiramente em paralelo umas em relação às outras e espaçadas em uma primeira direção, onde a primeira pluralidade de tiras são tiras espessas, e
- 10 ii) uma segunda pluralidade de tiras que estão posicionadas grosseiramente em paralelo umas às outras e espaçadas em uma segunda direção cruzada em relação à primeira pluralidade de tiras, onde a segunda direção é diferente da primeira direção e onde a segunda pluralidade de tiras são tiras finas,
- 15

em que a primeira pluralidade de tiras e a segunda pluralidade de tiras são afixadas umas às outras de forma que a camada de tecido semelhante a rede aberta compreende uma primeira superfície e uma segunda superfície; e

- 20 b. uma camada de filme polimérico tendo uma primeira superfície e uma segunda superfície; onde a primeira superfície da camada de tecido semelhante a rede aberta e a primeira superfície da camada de filme polimérico são ligadas juntas co-extensivamente; e onde o material multicamada resultante tem uma resistência ao escorregamento em superfície seca de pelo menos cerca de 1000 gf ou uma resistência ao escorregamento em superfície molhada de pelo menos cerca de 1200 gf, como medido pelo
- 25 teste de coeficiente de fricção modificado.

2 - Material Multicamadas, de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizado** por que as tiras espessas do tecido semelhante a rede aberta se posicionam na direção da máquina.

5 **3 - Material Multicamadas**, de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizado** por que as tiras espessas do tecido semelhante a rede aberta se posicionam na direção cruzada.

4 - Material Multicamadas, de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizado** por que as tiras espessas do tecido semelhante a rede aberta se posicionam em um ângulo em relação à direção da máquina.

10 **5 - Material Multicamadas**, de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizado** por que as tiras do tecido semelhante a rede aberta compreendem um material selecionado do grupo que consiste em algodão, linho, lã, fibra de linho, seda, cânhamo e combinações dos mesmos.

15 **6 - Material Multicamadas**, de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizado** por que as tiras do tecido semelhante a rede aberta compreendem um material selecionado do grupo que consiste em poliolefinas, poliamidas, poliésteres, poliacrilatos, copolímeros de estireno, poliuretanas, seda artificial e combinações dos mesmos.

20 **7 - Material Multicamadas**, de acordo com a Reivindicação 6, **caracterizado** por que as tiras do tecido semelhante a rede aberta compreende um material selecionado do grupo que consiste em polietileno, copolímeros de polietileno, polipropileno, copolímeros de polipropileno, poliéster, copolímeros de poliéster, poliamidas, copolímeros de poliamidas, misturas dos mesmos, combinações de dois componentes dos mesmos e
25 outras combinações heterogêneas dos mesmos.

8 - Material Multicamadas, de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizado** por que as tiras espessas do tecido semelhante a rede aberta compreendem tiras que tem um diâmetro médio de pelo menos cerca de 0,25 mm (10 milésimos de polegada).

9 - Material Multicamadas, de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizado** por que o filme polimérico compreende um polímero termoplástico que pode ser extrudado em filme.

5 **10 - Material Multicamadas**, de acordo com a Reivindicação 9, **caracterizado** por que o filme polimérico compreende um polímero termoplástico selecionado do grupo que consiste em poliolefinas, poliésteres, poliamidas, poliuretanas termoplásticas, cloreto de polivinila, copolímeros de bloco de estireno, copolímeros dos mesmos e combinações dos mesmos.

10 **11 - Material Multicamadas**, de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizado** por que o filme polimérico compreende um filme com WVTR maior do que cerca de 70 g/m².24h.

12 - Material Multicamadas, de acordo com a Reivindicação 11, **caracterizado** por que o filme polimérico compreende um filme monolítico.

15 **13 - Material Multicamadas**, de acordo com a Reivindicação 11, **caracterizado** por que o filme polimérico compreende um filme microporoso.

14 - Material Multicamadas, de acordo com a Reivindicação 13, **caracterizado** por que o filme polimérico compreende um enchimento.

20 **15- Material Multicamadas**, de acordo com a Reivindicação 14, **caracterizado** por que o filme polimérico compreende um enchimento selecionado do grupo que consiste em carbonato de cálcio, sulfato de bário, talco, terra diatomácea, dióxido de titânio e misturas dos mesmos.

16 - Material Multicamadas, de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizado** por que o filme polimérico é um filme multicamadas.

25 **17 - Material Multicamadas**, de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizado** por que o tecido semelhante a rede aberta e o filme polimérico são ligados juntos co-extensivamente através de suas primeiras superfi-

cies por laminação por extrusão.

18 - Material Multicamadas, de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizado** por que o tecido semelhante a rede aberta e o filme polimérico são ligados juntos co-extensivamente através de suas primeiras superfícies por adesivo, térmica, ultrassom ou laminação por calandra.

19 - Material Multicamadas, de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizado** por que um terceiro substrato semelhante a folha é ligado co-extensivamente através da segunda superfície do filme polimérico.

20 - Material Multicamadas, de acordo com a Reivindicação 19, **caracterizado** por o terceiro substrato semelhante a folha compreende tecido, não tecido, linho para forro, malha, material de fita de tecido, malha aberta de laminação cruzada, material de fiação rápida ou uma combinação dos mesmos.

21 - Material Multicamadas, de acordo com a Reivindicação 19, **caracterizado** por que terceiro substrato semelhante a folha é ligado à segunda superfície do filme polimérico por extrusão, adesivo, térmica ou laminação por calandra.

22 - Material Multicamadas, de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizado** por que um terceiro substrato semelhante a folha é ligado co-extensivamente através da segunda superfície da camada de tecido semelhante a rede aberta.

23 - Material Multicamadas, de acordo com a Reivindicação 22, **caracterizado** por que o terceiro substrato semelhante a folha compreende tecido, não tecido, linho para forro, malha, material de fita de tecido, malha aberta de laminação cruzada, material de fiação rápida ou uma combinação dos mesmos.

24 - Material Multicamadas, de acordo com a Reivindicação 22, **caracterizado** por que o terceiro substrato semelhante a folha é ligado à

segunda superfície da camada de tecido semelhante a rede aberta por adesivo, ultrassom, térmica ou laminação por calandra.

25 - Material Multicamadas, caracterizado por que compreende:

c. uma camada de tecido semelhante a rede aberta compreendendo

5 i) uma primeira pluralidade de tiras espessas posicionadas grosseiramente em paralelo umas em relação às outras e espaçadas na direção da máquina, e

10 ii) uma segunda pluralidade de tiras finas que estão posicionadas grosseiramente em paralelo umas às outras e espaçadas na direção cruzada através da primeira pluralidade de tiras,

onde a primeira pluralidade de tiras e a segunda pluralidade de tiras são afixadas umas às outras de forma que a camada de tecido semelhante a rede aberta compreende uma primeira superfície e uma segunda superfície; e

15 d. uma camada de filme polimérico tendo uma primeira superfície e uma segunda superfície; e

e. uma terceira camada de substrato semelhante a folha tendo uma primeira superfície e uma segunda superfície;

20 onde a primeira superfície da camada de tecido semelhante a rede aberta e a primeira superfície da camada de filme polimérico são ligadas juntas co-extensivamente, e uma superfície da terceira camada de substrato é ligada junta co-extensivamente à segunda superfície da camada de filme polimérico; e

25 onde o material multicamada resultante tem uma resistência ao escorregamento em superfície seca de pelo menos cerca de 1.000 gf ou uma resistência ao escorregamento em superfície molhada de pelo menos cerca de 1.200 gf, como medido pelo teste de coeficiente de fricção modificado.

26 - Material Multicamadas, de acordo com a Reivindicação 25, **caracterizado** por que as tiras do tecido semelhante a rede aberta compreendem um material selecionado do grupo que consiste em algodão, linho, lã, fibra de linho, seda, cânhamo e combinações dos mesmos.

5 **27 - Material Multicamadas**, de acordo com a Reivindicação 25, **caracterizado** por que as tiras do tecido semelhante a rede aberta compreendem um material selecionado do grupo que consiste em poliolefinas, poliamidas, poliésteres, poliacrilatos, copolímeros de estireno, poliuretanas, seda artificial e combinações dos mesmos.

10 **28 - Material Multicamadas**, de acordo com a Reivindicação 27, **caracterizado** por que as tiras do tecido semelhante a rede aberta compreendem um material selecionado do grupo que consiste em polietileno, copolímeros de polietileno, polipropileno, copolímeros de polipropileno, poliéster, copolímeros de poliéster, poliamidas, copolímeros de poliamidas,
15 misturas dos mesmos, combinações de dois componentes dos mesmos e outras combinações heterogêneas dos mesmos.

29 - Material Multicamadas, de acordo com a Reivindicação 25, **caracterizado** por que as tiras espessas do tecido semelhante a rede aberta compreendem tiras que tem um diâmetro médio de pelo menos cerca de
20 0,25 mm (10 milésimos de polegada).

30 - Material Multicamadas, de acordo com a Reivindicação 25, **caracterizado** por que o filme polimérico compreende um polímero termoplástico selecionado do grupo que consiste em poliolefinas, poliésteres, poliamidas, poliuretanas termoplásticas, cloreto de polivinila, copolímeros de bloco de estireno, copolímeros dos mesmos e combinações dos
25 mesmos.

31 - Material Multicamadas, de acordo com a Reivindicação 25, **caracterizado** por que o filme polimérico compreende um filme com WVTR maior do que cerca de 70 g/m².24h.

32 - Material Multicamadas, de acordo com a Reivindicação 31, **caracterizado** por que o filme polimérico compreende um filme monolítico.

33 - Material Multicamadas, de acordo com a Reivindicação 31, **caracterizado** por que o filme polimérico compreende um filme microporoso.

5 **34 - Material Multicamadas**, de acordo com a Reivindicação 33, **caracterizado** por que o filme polimérico compreende um enchimento selecionado do grupo que consiste em carbonato de cálcio, sulfato de bário, talco, terra diatomácea, dióxido de titânio e misturas dos mesmos.

10 **35 - Material Multicamadas**, de acordo com a Reivindicação 25, **caracterizado** por que o filme polimérico é um filme multicamadas.

36 - Material Multicamadas, de acordo com a Reivindicação 25, **caracterizado** por que o tecido semelhante a rede aberta e o filme polimérico são ligados juntos co-extensivamente através de suas primeiras superfícies por laminação por extrusão.

15 **37 - Material Multicamadas**, de acordo com a Reivindicação 25, **caracterizado** por que o tecido semelhante a rede aberta e o filme polimérico são ligados juntos co-extensivamente através de suas primeiras superfícies por adesivo, térmica, ultrassom ou laminação por calandra.

20 **38 - Material Multicamadas**, de acordo com a Reivindicação 25, **caracterizado** por que o terceiro substrato semelhante a folha compreende tecido, não tecido, linho para forro, malha, material de fita de tecido, malha aberta de laminação cruzada, material de fiação rápida ou uma combinação dos mesmos.

25 **39 - Material Multicamadas**, de acordo com a Reivindicação 25, **caracterizado** por que o terceiro substrato semelhante a folha é ligado à segunda superfície do filme polimérico por extrusão, adesivo, ultrassom, térmica ou laminação por calandra.

40 - Método de Fabricação de Material Multicamadas, caracterizado por que compreende um tecido semelhante a rede aberta compreendendo:

5 a) proporcionar uma camada de tecido semelhante a rede aberta compreendendo

i) uma primeira pluralidade de tiras posicionadas grosseiramente em paralelo umas em relação às outras e espaçadas em uma primeira direção, onde a primeira pluralidade de tiras são tiras espessas, e

10 ii) uma segunda pluralidade de tiras que estão posicionadas grosseiramente em paralelo umas às outras e espaçadas em uma segunda direção cruzada através da primeira pluralidade de tiras, onde a segunda direção é diferente da primeira direção, e onde a segunda pluralidade de tiras são tiras finas,

15 onde a primeira pluralidade de tiras e a segunda pluralidade de tiras são afixadas umas às outras de forma que a camada de tecido semelhante a rede aberta compreende uma primeira superfície e uma segunda superfície; e

20 b) proporcionar uma camada de filme polimérico tendo uma primeira superfície e uma segunda superfície; e

c) ligar a primeira superfície da camada de tecido semelhante a folha aberta e a primeira superfície da camada de filme polimérico co-extensivamente;

25 onde o material multicamada resultante tem uma resistência ao escorregamento em superfície seca de pelo menos cerca de 1000 gf ou uma resistência ao escorregamento em superfície molhada de pelo menos cerca de 1200 gf, como medido pelo teste de coeficiente de fricção modificado.

41 - Método de Fabricação de Material Multicamadas, de acordo com a Reivindicação 40, **caracterizado** por que as tiras espessas do tecido semelhante a rede aberta se posicionam na direção da máquina.

5 **42 - Método de Fabricação de Material Multicamadas**, de acordo com a Reivindicação 40, **caracterizado** por que as tiras espessas do tecido semelhante a rede aberta se posicionam na direção cruzada.

10 **43 - Método de Fabricação de Material Multicamadas**, de acordo com a Reivindicação 40, **caracterizado** por que as tiras espessas do tecido semelhante a rede aberta se posicionam em ângulo em relação à direção da máquina.

15 **44 - Método de Fabricação de Material Multicamadas**, de acordo com a Reivindicação 40, **caracterizado** por que as tiras do tecido semelhante a rede aberta compreendem um material selecionado do grupo que consiste em algodão, linho, lã, fibra de linho, seda, cânhamo e combinações dos mesmos.

20 **45 - Método de Fabricação de Material Multicamadas**, de acordo com a Reivindicação 40, **caracterizado** por que as tiras do tecido semelhante a rede aberta compreendem um material selecionado do grupo que consiste em poliolefinas, poliamidas, poliésteres, poliácridatos, copolímeros de estireno, poliuretanas, seda artificial e combinações dos mesmos.

25 **46 - Método de Fabricação de Material Multicamadas**, de acordo com a Reivindicação 45, **caracterizado** por que as tiras do tecido semelhante a rede aberta compreendem um material selecionado do grupo que consiste em polietileno, copolímeros de polietileno, polipropileno, copolímeros de polipropileno, poliéster, copolímeros de poliéster, poliamidas, copolímeros de poliamidas, misturas dos mesmos, combinações de dois componentes dos mesmos e outras combinações heterogêneas dos mesmos.

47 - Método de Fabricação de Material Multicamadas, de acordo com

a Reivindicação 40, **caracterizado** por que as tiras espessas do tecido semelhante a rede aberta compreendem tiras que têm um diâmetro médio de pelo menos cerca de 0,25 mm (10 milésimos de polegada).

5 **48 - Método de Fabricação de Material Multicamadas**, de acordo com a Reivindicação 40, **caracterizado** por que o filme polimérico compreende um polímero termoplástico que pode ser extrudado em um filme.

10 **49 - Método de Fabricação de Material Multicamadas**, de acordo com a Reivindicação 48, **caracterizado** por que o filme polimérico compreende um polímero termoplástico selecionado do grupo que consiste em poliolefinas, poliésteres, poliamidas, poliuretanas termoplásticas, cloreto de polivinila, copolímeros de bloco de estireno, copolímeros dos mesmos e combinações dos mesmos.

15 **50 - Método de Fabricação de Material Multicamadas**, de acordo com a Reivindicação 40, **caracterizado** por que o filme polimérico compreende um filme com WVTR maior do que cerca de 70 g/m².24h.

51 - Método de Fabricação de Material Multicamadas, de acordo com a Reivindicação 50, **caracterizado** por que o filme polimérico compreende um filme monolítico.

20 **52 - Método de Fabricação de Material Multicamadas**, de acordo com a Reivindicação 50, **caracterizado** por que o filme polimérico compreende um filme microporoso.

53 - Método de Fabricação de Material Multicamadas, de acordo com a Reivindicação 52, **caracterizado** por que o filme polimérico compreende um enchimento.

25 **54 - Método de Fabricação de Material Multicamadas**, de acordo com a Reivindicação 53, **caracterizado** por que o filme polimérico compreende um enchimento selecionado do grupo que consiste em carbonato de cálcio, sulfato de bário, talco, terra diatomácea, dióxido de titânio e

misturas dos mesmos.

55 - Método de Fabricação de Material Multicamadas, de acordo com a Reivindicação 40, **caracterizado** por que o filme polimérico é um filme multicamadas.

5 **56 - Método de Fabricação de Material Multicamadas**, de acordo com a Reivindicação 40, **caracterizado** por que o filme polimérico é extrudado num tecido semelhante a rede aberta para ligar o filme e tecido co-extensivamente através de suas primeiras superfícies por laminação por extrusão.

10 **57 - Método de Fabricação de Material Multicamadas**, de acordo com a Reivindicação 40, **caracterizado** por que o tecido semelhante a rede aberta e o filme polimérico são ligados juntos co-extensivamente através de suas primeiras superfícies por adesivo, térmica, ultrassom ou laminação por calandra.

15 **58 - Método de Fabricação de Material Multicamadas**, de acordo com a Reivindicação 40, **caracterizado** por que é proporcionado um terceiro substrato semelhante a folha e ligado co-extensivamente através da segunda superfície do filme polimérico.

20 **59 - Método de Fabricação de Material Multicamadas**, de acordo com a Reivindicação 58, **caracterizado** por que um terceiro substrato semelhante a folha compreende tecido, não tecido, linho para forro, malha, material de fita de tecido, malha aberta de laminação cruzada, material de fiação rápida ou uma combinação dos mesmos.

25 **60 - Método de Fabricação de Material Multicamadas**, de acordo com a Reivindicação 58, **caracterizado** por que um terceiro substrato semelhante a folha é ligado à segunda superfície do filme polimérico por extrusão, adesivo, ultrassom, térmica ou laminação por calandra.

61 - Método de Fabricação de Material Multicamadas, de acordo com

a Reivindicação 40, **caracterizado** por que é proporcionado um terceiro substrato semelhante a folha e ligado co-extensivamente através da segunda superfície da camada de tecido semelhante a rede aberta.

62 - Método de Fabricação de Material Multicamadas, de acordo com
5 a Reivindicação 61, **caracterizado** por que um terceiro substrato semelhante a folha compreende tecido, não tecido, linho para forro, malha, material de fita de tecido, malha aberta de laminação cruzada, material de fiação rápida ou uma combinação dos mesmos.

63 - Método de Fabricação de Material Multicamadas, de acordo com
10 a Reivindicação 61, **caracterizado** por que um terceiro substrato semelhante a folha é ligado à segunda superfície da camada de tecido semelhante a rede aberta por adesivo, ultrassom, térmica ou laminação por calandra.

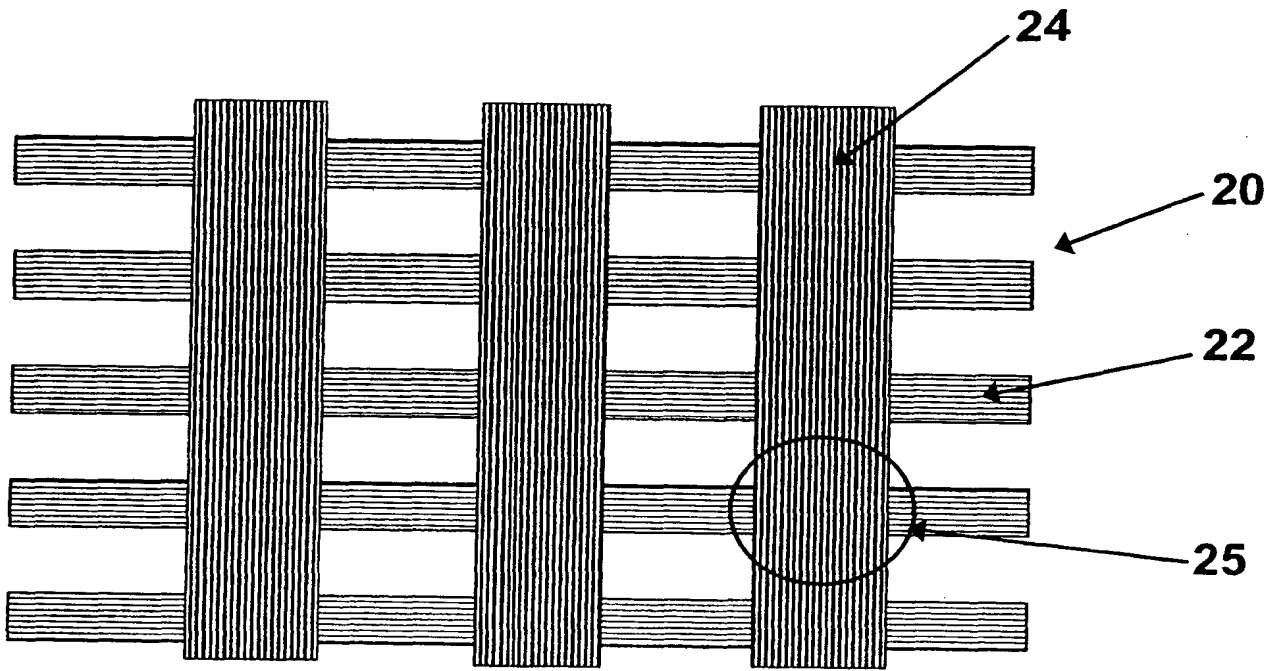


Figura 1

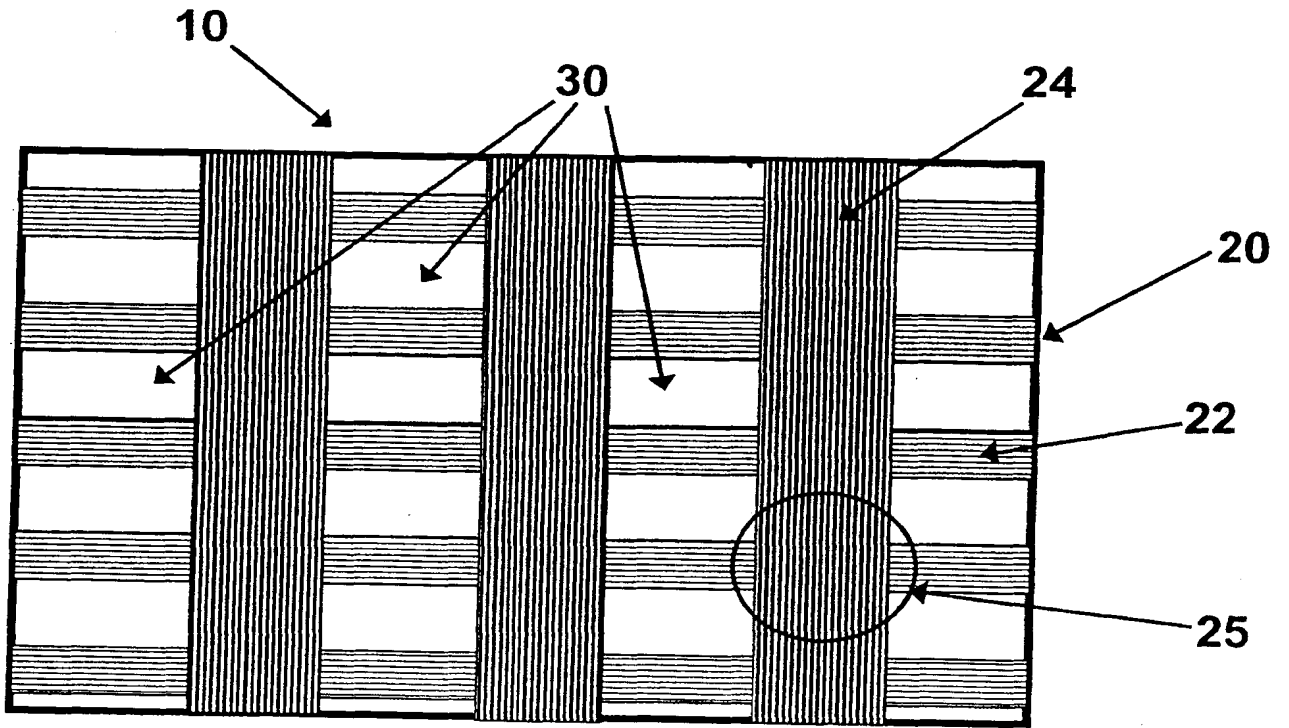


Figura 2

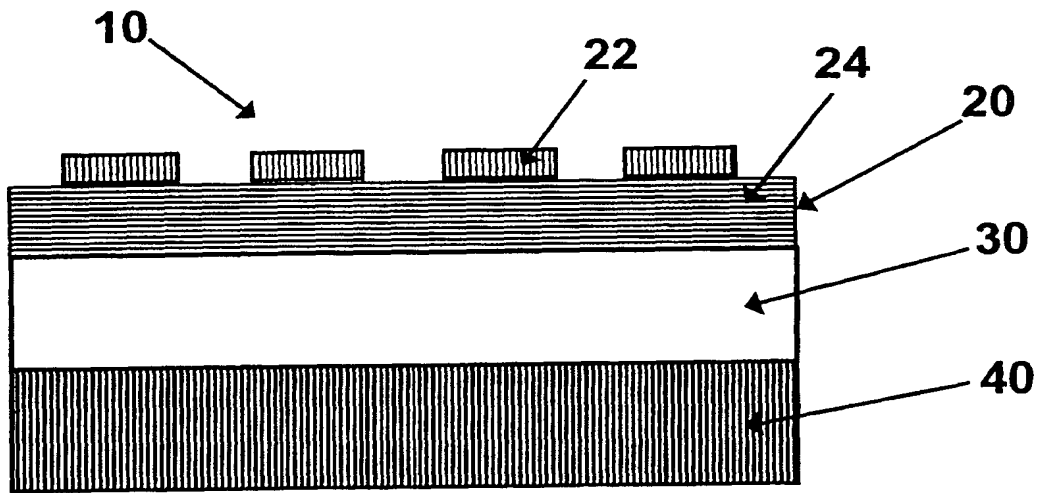


Figura 3

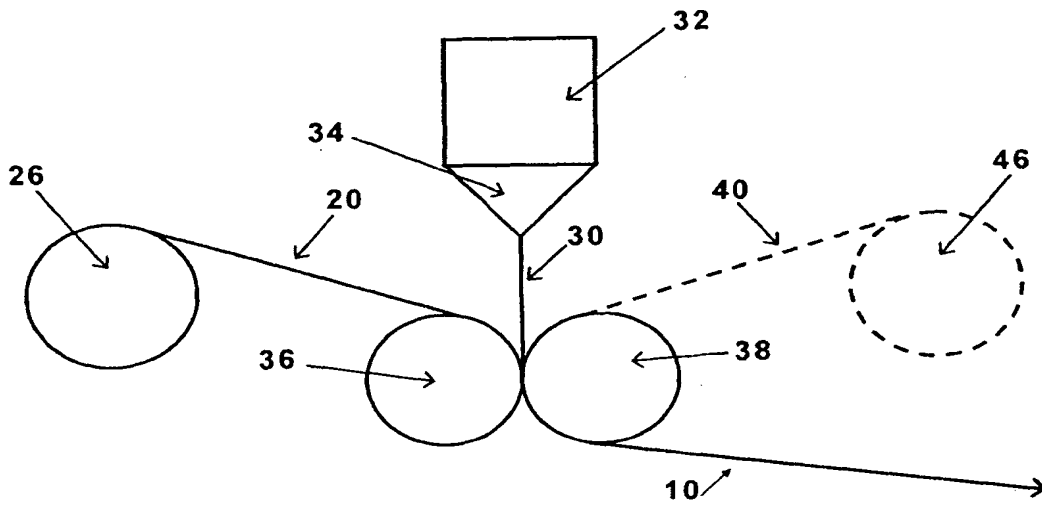


Figura 4

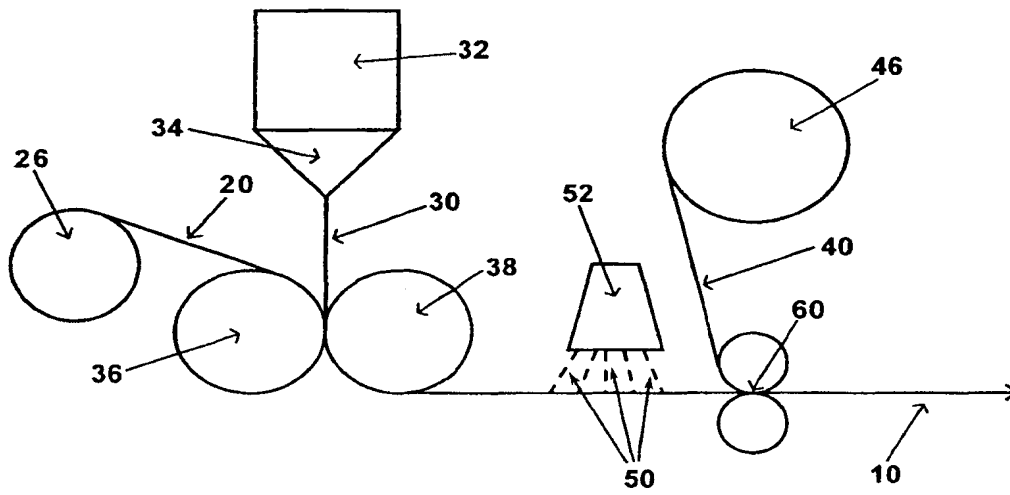


Figura 5

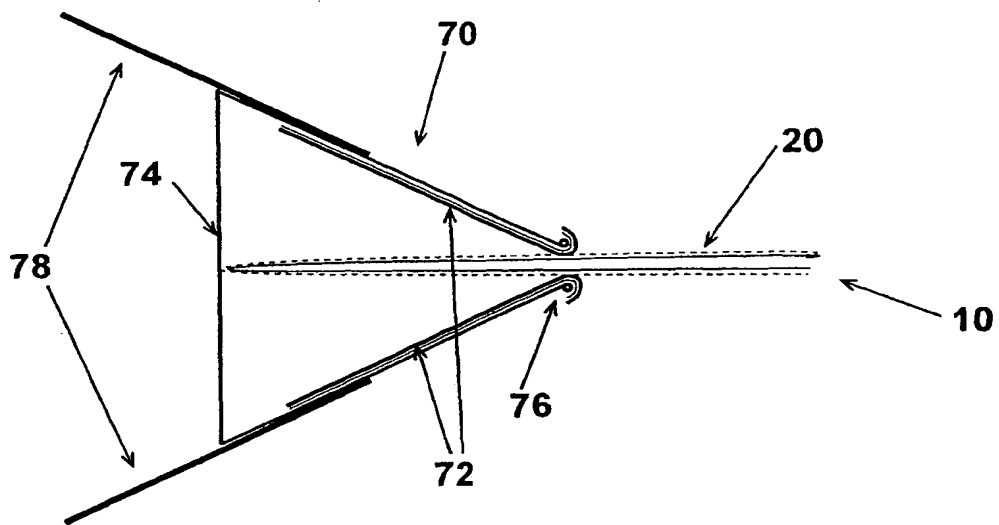


Figura 6

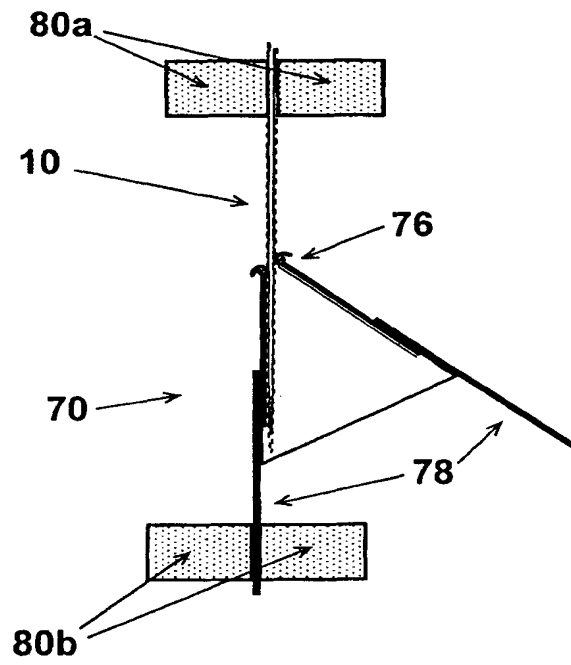


Figura 7

**“Materiais Multicamadas
e Respectivos Método de Fabricação”**

Resumo

5 Materiais resistentes a umidade compreendem um tecido
semelhante a rede aberta com tiras de espessuras variadas e filme
polimérico no mesmo. O material é tanto resistente à penetração de
água como também resistente ao escorregamento sob condições secas e
molhadas. Os materiais resistentes a umidade são apropriados para
uso em várias aplicações incluindo revestimento de telhado, revesti-
10 to para juntas, mantas para casa e outros materiais de construção
semelhantes a folha. Uma segunda camada opcional de tecido pode ser
aplicada ao material resistente a umidade, por exemplo, para aumentar
a resistência, resistência à ruptura e a resistência ao desgaste do
material resistente à umidade.