



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

(11) PI 0919657-9 B1



(22) Data do Depósito: 20/10/2009

(45) Data de Concessão: 02/04/2019

(54) Título: MEMBRANA IMPERMEÁVEL

(51) Int.Cl.: B32B 7/04; E01D 19/08; E04D 5/10; E04B 1/66; C09J 7/20; (...).

(52) CPC: E04B 1/665; C09J 7/20; E04B 1/66; E02D 31/00.

(30) Prioridade Unionista: 23/10/2008 US 61/107,809; 30/09/2009 US 61/247,374.

(73) Titular(es): GCP APPLIED TECHNOLOGIES INC..

(72) Inventor(es): ROBERT A. WIERCINSKI; ANANDAKUMAR RANGANATHAN.

(86) Pedido PCT: PCT US2009061344 de 20/10/2009

(87) Publicação PCT: WO 2010/048198 de 29/04/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 15/04/2011

(57) Resumo: MEMBRANA IMPERMEÁVEL Descritas são membranas impermeáveis compreendendo as seguintes camadas laminadas: camada A compreendendo um adesivo impermeável em água; camada B compreendendo uma folha portadora; camada C compreendendo um material de ligação liberável e camada D compreendendo um revestimento protetor; onde (i) as camadas laminadas são dispostas na ordem sequencial A-B-C-D, ou (ii) as camadas laminadas são dispostas na ordem sequencial B-C-D-A, ou (iii) as camadas laminadas são dispostas na ordem sequencial C-D-A-B. A membrana não inclui uma folha de liberação removível que é tipicamente empregado para prevenir o adesivo de aderir à folha portadora ou outra porção da membrana quando a membrana é enrolada. Também é descrito um método de fazer a membrana acima mencionada. Preferivelmente, camada C compreende um polímero solúvel em água, um polímero solúvel em álcali, ou um homopolímero ou copolímero de acetato de polivinila.

“MEMBRANA IMPERMEÁVEL”

Campo da Invenção

[001]A presente invenção refere-se a uma membrana impermeável que não tem uma folha de liberação removível para impedir a porção adesiva da membrana de aderir à folha portadora ou outra porção da membrana quando a membrana é enrolada.

Antecedentes da Invenção

[002]Os laminados de membrana impermeável do tipo folha são bem conhecidos para aplicação para concreto e outros substratos. Estes laminados tipicamente compreendem uma folha portadora e uma camada de adesiva sensível à pressão. Em muitas aplicações, o material de folha impermeável é aplicado a um substrato de concreto que já tenha sido formado, tal como uma fundação de edifício. Em tal caso, a camada adesiva da membrana é aplicada contra a superfície do concreto curado. Em outra técnica, a membrana impermeável é anexada à forma de concreto ou revestimento com a folha portadora contra o revestimento e a porção adesiva virada em direção a cavidade em que o concreto é vertido. A porção adesiva da membrana adere ao concreto fresco vertido, desse modo fornecendo uma membrana impermeável totalmente aderida à superfície do concreto curado após o revestimento ser removido. Esta técnica é muitas vezes referida como "lado cego" (ou pré-aplicada) impermeável. Um processo similar pode ser empregado em superfícies horizontais, onde a membrana é aplicada ao solo compactado ou cascalho ou a uma placa de concreto, com a porção adesiva virada para cima, então fundindo o concreto contra a membrana.

[003]Além da folha portadora e camada de adesivo sensível à pressão, membranas impermeáveis típicas comerciais incluem uma folha de liberação removível que é empregada para prevenir a porção adesiva da membrana de aderir à folha portadora ou outra porção da membrana quando a membrana é enrolada. Esta folha de liberação deve ser removida da membrana antes ou durante a instalação e disposta no lixo, desse modo criando resíduo ambiental.

[004]US 3,900,102 (Hurst) descreve uma tal membrana compreendendo uma folha portadora de polietileno, um adesivo betuminoso e um papel siliconizado liberável para proteger o adesivo. O papel da liberação é removido a medida que a membrana é desenrolada e aderida a um substrato de construção (veja Hurst. Figura 4). US 4,751,122 (maio) descreve um laminado de membrana que inclui uma folha do tipo substrato de papel com um revestimento de liberação (por exemplo, silicone) em uma face e um adesivo sensível à pressão impermeável na outra face. Essa membrana também inclui uma tira removível ao longo da borda que, quando removida, permite a sobreposição de costuras para aderir. US 4,172,830 (Rosenberg) e US 4,215,160 (Rosenberg) descrevem laminados de membrana sem papel que incluem um revestimento de liberação de silicone na superfície externa da

folha portadora para impedir a camada adesiva de aderir à folha portadora quando a membrana é enrolada. US 5,254,661 (Wilson) descrevem um tipo similar de laminado de membrana sem papel no qual o revestimento de liberação é uma emulsão de silicone à base de água. Durante a instalação, porções de borda do revestimento de liberação podem ser removidas por abrasão úmida para permitir a adesão da sobreposição de costuras das membranas adjacentes.

[005]US 4,994,328 (Cogliano) descrevem uma membrana impermeável capaz de aderir a concreto fresco vertido (isto é, lado cego ou pré-aplicado impermeável). A membrana tem uma camada de adesivo betuminoso que é revestido com um revestimento de polímeros insolúveis em água não pegajoso tal como, por exemplo, um álcool polivinila, sílica, e uma mistura de glicerina em uma relação de peso de 1:10:0,5. O revestimento protege supostamente a camada adesiva ao mesmo tempo em que permitindo uma ligação adesiva forte para o concreto fresco vertido. No entanto, o revestimento pode ser escorregadio quando molhado e, desse modo, não adequado para o tráfego a pé. US 5,316,848 (Bartlett) descreve uma membrana impermeável lado cego similar que inclui uma camada transportadora, uma camada de adesivo sensível à pressão, e uma camada protetora na camada adesiva, onde o revestimento pode ser selecionado de vários tipos de polímeros, preferivelmente um elastômero com base em acrílico, tal como estireno de butil acrilato. US 5,496,615 (Bartlett) descreve um laminado de membrana similar, onde o revestimento protetor tem um material particulado dividido finamente, tal como areia, carbonato de cálcio, cimento, dióxido de titânio, etc, dusted destas.

[006]US 6,500,520 (Wiercinski) descreve um laminado de membrana tendo uma folha de suporte portadora, uma camada adesiva, e incorporado na camada adesiva uma camada de granulado inorgânico partículas capazes de reagir com o concreto, tal como trihidrato de óxido de alumínio, dióxido de sílica, cinzas, escórias de alto forno, alcalinos ou sais de metal alcalino terroso, etc. As partículas podem ser ligadas à camada adesiva empregando um material solúvel em água tal como acetato de vinil de etileno ou álcool de polivinila.

[007]Membranas impermeáveis comerciais típicas empregadas para aplicações lado cego (ou pré-aplicados) incluem uma folha de liberação e desenrolar lado inverso para cima com o revestimento de porção adesiva voltado para fora. Isto força o instalador para a primeira desenrolar então virar uma membrana extensa e pesada antes da instalação. Alternativamente, dois instaladores são necessários para elevação o rolo pesado para que possa ser desenrolado do topo.

[008]Seria vantajoso fornecer uma membrana impermeável que se liga fortemente ao molde de concreto contra a sua superfície. Além disso, deve ser vantajoso fornecer uma membrana impermeável que tenha uma superfície externa que tolere o tráfego a pé. Tam-

bém deve ser vantajoso fornecer uma membrana impermeável que não requer uma folha de liberação que deva ser removida e jogada fora no local de trabalho. Além disso, deve ser vantajoso fornecer uma membrana impermeável que seja de lado direito para cima (isto é, folha portadora voltada para baixo e revestimento de adesivo/proteção para cima) quando é desenrolada no local de trabalho.

Sumário da Invenção

[009]A presente invenção abrange uma membrana impermeável compreendendo as seguintes camadas laminadas:

Camada A compreendendo adesivo impermeável;

Camada B compreendendo uma folha portadora;

Camada C compreendendo um material de ligação liberável e

Camada D compreendendo um revestimento protetor;

Onde (i) as camadas laminadas são dispostas na ordem sequencial A-B-C-D, ou (ii) as camadas laminadas são dispostas na ordem sequencial B-C-D-A, ou (iii) as camadas laminadas são dispostas na ordem sequencial C-D-A-B. A membrana preferivelmente não inclui uma folha de liberação removível que é tipicamente empregado para impedir o adesivo de aderir à folha portadora ou outra porção da membrana quando a membrana é enrolado.

[0010]A membrana impermeável pode ser enrolada em um rolo (por exemplo, no momento da fabricação e para armazenagem e manipulação), então desenrolada do rolo (por exemplo, no momento da fabricação e/ou no momento da instalação). Em uma modalidade, as camadas laminadas são dispostas na ordem sequencial A-B-C-D antes da membrana ser enrolada em um rolo. Quando esta membrana é enrolada em um rolo, a camada D compreende a camada mais externa do rolo e a camada A compreende a camada mais interna do rolo. Quando a camada D contata a camada A a medida que membrana é enrolada, é aderida a esta camada. Quando o rolo da membrana impermeável é desenrolado, a camada C é apenas ligeiramente aderida à camada B, destaca da camada B, desse modo fornecendo as camadas da membrana desenrolada dispostas na ordem usequencial C-D-A-B.

[0011]Em outra modalidade, as camadas laminadas são dispostas na ordem sequenciais B-C-D-A antes da membrana ser enrolada em um rolo. Quando esta membrana é enrolada em um rolo, camada B compreende a camada mais externa do rolo e camada A compreende a camada mais interna do rolo. Quando a camada A contata a camada B a medida que membrana é enrolada, é aderida a esta camada. Quando o rolo da membrana impermeável é desenrolado, a camada C é apenas ligeiramente aderida à camada B, destaca da camada B, desse modo fornecendo as camadas da membrana desenrolada dispostas na ordem sequencial C-D-A-B.

[0012]Com uma das modalidades anteriores, as camadas laminadas são dispostas

na ordem sequenciais C-D-A-B quando a membrana é desenrolada de um rolo. Esta membrana pode então ser anexada a um revestimento de concreto ou outro substrato (por exemplo, solo, cascalho ou placa) com revestimento da camada B voltada para o revestimento ou substrato e o revestimento da camada C voltado ao espaço onde o concreto será vertido ou pulverizado. O concreto irá aderir fortemente as camadas C-D-A, desse modo fornecendo uma membrana impermeável totalmente aderida à superfície do concreto. Uma vez que a camada B se torna a camada inferior a medida que a membrana é desenrolada, a membrana pode ser desenrolada diretamente na superfície do revestimento ou substrato ao qual é anexada – isto é, se desenrola do lado direito – desse modo tornando mais fácil para o instalador instalar o produto.

[0013]A presente invenção também abrange um método de produzir uma membrana impermeável compreendendo um adesivo impermeável (camada A), uma folha portadora (camada B), um material de ligação liberável (camada C) e uma camada protetora (camada D), onde a membrana não inclui uma folha de liberação removível, o método compreendendo as seguintes etapas:

(S1) revestimento do material de ligação (camada C) sobre a folha portadora (camada B) e secagem;

(S2) revestimento do revestimento protetor (camada D) para o material de ligação (camada C) e secagem;

(S3) ou (i) revestimento do adesivo (camada A) sobre a face não revestida da folha portadora (camada B), ou (ii) o revestimento do adesivo (camada A) para o revestimento protetor (camada D) e

(S4) enrolamento o laminado de quatro camadas em um rolo com o adesivo (camada A) revestimento para cima.

[0014]Em uma modalidade preferida, camada C das modalidades acima descritas compreende um polímero solúvel em água, um polímero solúvel em álcali, ou um homopolímero ou copolímero de acetato de polivinila.

Breve Descrição dos Desenhos

[0015]Figura 1 descreve um corte transversal de uma primeira modalidade da membrana impermeável da presente invenção antes da membrana ser enrolada em um rolo.

[0016]Figura 2 descreve um corte transversal de duas camadas da membrana impermeável da Figura 1 após a membrana ser enrolada em um rolo.

[0017]Figura 3 descreve um corte transversal da membrana impermeável da presente invenção após a membrana ser desenrolada do rolo descrito na Figura 2.

[0018]Figura 4 descreve um corte transversal de uma segunda modalidade da membrana impermeável da presente invenção antes da membrana ser enrolada em um rolo.

[0019]Figura 5 descreve um corte transversal de duas camadas da membrana im-

permeável da Figura 4, após a membrana ser enrolada em um rolo.

[0020]Figura 6 descreve um corte transversal da membrana impermeável da presente invenção após a membrana ser desenrolada do rolo descrito na Figura 5.

[0021]Figura 7 descreve um corte transversal de uma terceira modalidade da membrana impermeável da presente invenção, incluindo uma tira de rasgo, antes da membrana ser enrolada em um rolo.

[0022]Figura 8 descreve um corte transversal de duas camadas da membrana impermeável da Figura 7 após a membrana ser enrolada em um rolo.

[0023]Figura 9 descreve um corte transversal da membrana impermeável da presente invenção após a membrana ser desenrolada no rolo descrito na Figura 8.

[0024]Figura 10 descreve um corte transversal da membrana impermeável da Figura 9 após a fita de rasgo ser removido.

Descrição Detalhada da Invenção

[0025]Uma modalidade da membrana impermeável da presente invenção é descrita na Figura 1, que mostra um corte transversal da membrana tomada ao longo da membrana. Membranas comerciais típicas terão uma largura na faixa de 30 a 185 cm, mais tipicamente 60 a 140 cm, preferivelmente 80 a 30 cm. Tipicamente terá um comprimento de 5 a 60 m, mais tipicamente de 15 a 36 m, e são enroladas em um rolo.

[0026]Como mostrado na Figura 1, a membrana impermeável compreende quatro camadas laminadas dispostas na ordem usequencial A-B-C-D onde

Camada A compreende um adesivo impermeável 2;

Camada B compreende uma folha portadora 4;

Camada C compreende um material de ligação liberável 6, e

Camada D compreende um revestimento de proteção 8.

[0027]A membrana impermeável pode ser enrolada em um rolo (como mostrado pela seta na Figura 1), onde a camada D (camada protetora 8) compreende a camada mais externa do rolo e a camada A (adesivo 2) compreende a camada mais interna contra o núcleo do rolo. Figura 2 descreve um corte transversal de duas camadas da membrana impermeável da Figura 1 após a membrana ser enrolada em um rolo. Quando a camada D (revestimento protetor 8) contata camada A (adesivo 2) a medida que a membrana é enrolada, adere a esta camada. Quando o rolo da membrana impermeável é desenrolada (como mostrado pela seta na Figura 2), camada C (material de ligação liberável 6), é apenas ligeiramente aderida à camada B (folha portadora 4), destaca da camada B na interface B-C 9. Figura 3 descreve um corte transversal da membrana impermeável após ter sido desenrolada (ou durante o processo de fabricação ou pouco antes da instalação) em que as camadas da membrana desenrolada são dispostas na ordem sequencial C-D-A-B. Uma vez que a camada B (folha portadora 4) torna-se a camada inferior a medida que a membrana é de-

senrolada, a membrana pode ser desenrolada diretamente na superfície do revestimento ou substrato ao qual é anexada – isto é, desenrola do lado direito – desse modo tornando mais fácil para o instalador instalar o produto.

[0028]Uma segunda modalidade da membrana impermeável da presente invenção é descrita na Figura 4. Nesta modalidade, as quatro camadas laminadas são dispostas na ordem sequenciais B-C-D-A, onde B, C, D e A são como definido anteriormente em relação à primeira modalidade.

[0029]A membrana impermeável pode ser enrolada em um rolo (como mostrado pela seta na Figura 4), onde a camada B (folha portadora 4) compreende a camada mais externa do rolo e a camada A (adesivo 2) compreende a camada mais interna contra o núcleo do rolo. Figura 5 descreve um corte transversal de duas camadas da membrana impermeável da Figura 4, após a membrana ser enrolada em um rolo. Quando a camada A (adesivo 2) contata a camada B (folha portadora 4), a medida que a membrana é enrolada, adere a esta camada. Quando o rolo da membrana impermeável é desenrolado (como mostrado pela seta na Figura 5), camada C (material de ligação liberável 6), é apenas ligeiramente aderida à camada B (folha 4 portadora), destaca da camada B na interface B-C 9. Figura 3 descreve um corte transversal da membrana impermeável após ter sido desenrolada (ou durante o processo de fabricação ou pouco antes da instalação) em que as camadas da membrana desenrolada são dispostas na ordem sequencial C-D-A-B. Uma vez que a camada B (folha portadora 4) será a camada superior durante o primeiro desenrolar (isto é, a membrana será de cabeça para baixo), é vantajoso para rebobinar o rolo (preferivelmente durante fabricação) com a folha portadora (camada B) como a camada mais externa e material de ligação (camada C) como a camada mais interna contra o núcleo do rolo. Este rebobinamento então permitirá o rolo da membrana a ser desenrolado diretamente na superfície do revestimento ou substrato (isto é, do lado direito para cima), com a folha portadora contra o substrato, desse modo tornando mais fácil para o instalador instalar o produto.

[0030]A terceira modalidade da presente invenção é descrita na Figura 7. Esta modalidade é essencialmente idêntica em estrutura e operação a primeira modalidade exceto que também inclui uma tira estreita de rasgo removivelmente aderida ao adesivo 2 ao longo de uma borda da membrana impermeável, a tira de rasgo sendo posicionado no lado do adesivo oposto que é aderido à folha portadora. A tira de rasgo tipicamente tem uma largura de 3 a 25 cm, mais normalmente de 5 a 16 cm. Figura 8 descreve um corte transversal de duas camadas da membrana impermeável da Figura 7 após a membrana ser enrolada em um rolo. Tal como a primeira modalidade, quando a camada D (camada protetora 8) contata a camada A (adesivo 2), como a membrana é enrolado, adere a esta camada. Quando o rolo da membrana impermeável é desenrolado (como mostrado pela seta na Figura 8), a camada C (material de ligação liberável 6), é apenas ligeiramente aderida à camada B (folha

4 portadora), destaca da camada B na interface B-C 9. Figura 9 descreve um corte transversal da membrana impermeável após ter sido desenrolada em que as camadas da membrana desenrolada são dispostas na ordem sequenciais C-D-A-B. Quando tira de rasgo 5 é puxada pelo instalador, pode remover uma porção estreita das camadas C-D (aproximadamente equivalente à largura da sobreposição das camadas C-D na tira de rasgo 5), deixando uma superfície 7 adesiva exposta, como mostrado na Figura 10. Uma segunda membrana pode então ser instalador adjacente a primeira membrana, porém com a costura de sobreposição e aderindo a superfície 7 adesiva exposta, desse modo fornecendo uma vedação impermeável na costura.

[0031]Embora não seja mostrado, uma quarta modalidade similar com uma tira de rasgo é uma essencialmente idêntica em estrutura e operação à segunda modalidade (como mostrado nas Figuras 4 a 6), exceto que também inclui uma estreita tira de rasgo (como anteriormente descrito) removivelmente aderida ao adesivo 2 ao longo de uma borda da membrana impermeável. Após a membrana desta modalidade ser desenrolada, terá a estrutura mostrada na Figura 9 e fornecerá uma superfície adesiva exposta como mostrado na Figura 10 quando a tira de rasgo é removida. Com qualquer uma da terceira ou quarta modalidades, a membrana alternativamente, pode ser feita com camadas C e D adjacentes, porém não sobrepostas, a tira de rasgo, ou com as camadas C e D apenas parcialmente (ou completamente) sobrepondo a tira de rasgo.

[0032]A camada A compreende um adesivo impermeável 2, que fornece a integridade impermeável para a membrana impermeável. O adesivo impermeável pode compreender um adesivo sensível à pressão não-betuminoso ou adesivo sensível à pressão de betume modificado por borracha de betume. A camada de adesivo tipicamente terá uma espessura de cerca de 0,05 a 2,5 mm, preferivelmente de cerca de 0,07 a 2,0 mm, mais preferivelmente de cerca de 0,1 a 1,0 mm, mais preferivelmente de cerca de 0,2 a 0,8 mm.

[0033]Adesivos sensíveis à pressão não betuminosos ou sintéticos adequados incluem adesivos a base de borracha de butil, adesivos a base de poliisobutileno, adesivos a base de butil, adesivos a base de acrílico, adesivos a base de vinil éter, adesivos a base de estireno-isopreno-estireno (SIS), adesivos a base de estireno-etileno-butileno-estireno (SEBS), adesivos a base de estireno-butadieno-estireno (SBS), adesivos a base de borracha de estireno-butadieno (SBR), e combinações destes. Preferencialmente, o adesivo sintético é um copolímero de bloco adesivo de matéria derretida quente sensível à pressão de SIS, SBS ou SEBS, mais preferivelmente copolímero de bloco SIS. Para uma descrição mais detalhada dos adesivos sensíveis à pressão, veja Satas, Handbook Of Pressure Sensitive Adhesive Technology, por Van Nostrand Reinhold Company, Inc. (1982), incorporado aqui por referência. Outras borrachas incluem poliisopreno, polibutadieno, borracha natural, borracha de policloropreno, borracha etileno-propileno, etileno alfa-olefina, borracha nitrílica,

borracha de acrílico.

[0034]Os adesivos sensíveis à pressão não betuminosos ou sintéticos podem opcionalmente conter aditivos típicos, tais como absorventes de luz (por exemplo, o negro de fumo, benzotriazóis, etc), estabilizadores de luz (por exemplo, aminas impedidas, benzofenonas), antioxidantes (por exemplo, fenólicos impedido), cargas (por exemplo, carbonato de cálcio, sílica, dióxido de titânio, etc), plastificantes, aditivos reológicos, e misturas destes. Os adesivos sintéticos preferidos contêm absorvedores de luz, estabilizadores de luz, e antioxidantes.

[0035]Um adesivo sensível à pressão de betume modificado por borracha pode também ser empregado. Todas as borrachas listadas acima (por exemplo, SIS, SBS, SEBS, SBR, etc) podem ser misturadas com betume para produzir um adesivo sensível à pressão. O betume modificado com borracha pode também tipicamente incluir um óleo de processamento, tal como um óleo aromático, naftênicos ou parafínicos. Para adesivos não carregados, a % em peso de borracha é de cerca de 10% a 22%, o % em peso de betume é de cerca de 43% a 90%, e a % em peso de processamento de óleo é de cerca de 0% a 35%. O adesivo sensível à pressão pode também compreender uma carga inorgânica, tal como sílica, carbonato de cálcio, talco, ou argila. Se presente, a % em peso de enchimento pode ser de cerca de 0% a 50% do total.

[0036]Geralmente, para adesão melhorada para concreto pós-fundido é preferível que o adesivo sensível à pressão tenha uma penetração maior do que cerca de 30 decímetros (dmm) (150 g, 5 sec, 21°C (70°F)) como medido de acordo com ASTM D 5-73, incorporados aqui por referência.

[0037]Camada B compreende uma folha 4 portadora. A folha portadora fornece resistência mecânica e a integridade impermeável para a membrana. A folha portadora tipicamente terá uma espessura de cerca de 0,05 a 2,0 mm, preferivelmente de cerca de 0,3 a 1,0 mm. Geralmente, é preferível que a face inferior da folha portadora (isto é, a fase que conta o material de ligação 6 (camada C)) tenha uma tensão superficial de 40 dinas/cm ou menos, preferivelmente 35 dinas/cm ou menos. A folha portadora deve compreender uma superfície lisa geralmente para fornecer a liberação fácil do material de ligação. As superfícies lisas incluem películas, folhas, e tecidos e não-tecidos revestidos fabricados por extrusão. Os materiais adequados para películas e revestimentos de extrusão incluem polipropileno, polietileno, copolímeros de etileno-propileno, copolímero de etileno-olefinas e copolímeros de acetato de etileno-vinil, acetato de polivinila, acrilato de polietil, politetrafluoretileno (PTFE), fluoreto de polivinilideno (PVDF), tereftalato de polietileno (PET), cloreto de polivinila (PVC) e combinações destes. Polietileno e polipropileno são preferidos. Uma folha portadora preferida compreende uma película termoplástica de polietileno de alta densidade (HDPE).

[0038] Geralmente, a folha portadora não é tratada superficialmente para aumentar a tensão superficial. No entanto, em alguns casos pode ser desejável tratar a superfície da folha portadora em que o adesivo será aplicado para a aderência realçada do adesivo na folha portadora. Tal opção de tratamento de superfície é o tratamento de coroa.

[0039] Os aditivos podem ser incorporados ao material portador para reduzir a tensão superficial. Estes podem ser incorporadas no volume do material em uma etapa de composição separada. Os aditivos também podem ser incorporados no volume do material durante o processo de extrusão de fusão para produzir uma folha, película ou tecido revestido por extrusão.

[0040] Camada C compreende um material de ligação liberável 6. O material de ligação liberável pode ser qualquer material que adere fortemente ao revestimento protetor 8, porém que adere liberavelmente à folha portadora 4. Em outras palavras, o material de ligação 6 (camada C) deve ser capaz de ser separado da folha portadora 4 (camada B), quando a membrana é desenrolada. Isto significa que a adesão de camada C a camada B deve ser menor do que a adesão da camada C a camada D (e também menor do que a aderência da camada D à camada A) quando a membrana é desenrolada. Tipicamente, a camada C terá uma espessura (seca) de cerca de 0,1 a 20 μm , preferivelmente de cerca de 0,5 a 5 μm .

[0041] Três diferentes tipos de materiais podem ser empregados como material de ligação liberável 6 (camada C). Estes incluem polímeros solúveis em água, polímeros solúveis em álcali, e homopolímeros ou copolímeros de acetato de polivinila.

[0042] Em uma modalidade, o material de ligação liberável 6 (camada C) é hidrofílico e geralmente compreendem um polímero solúvel em água. Os polímeros solúveis em água adequados podem incluir álcool de polivinila (PVOH), óxido de polietileno (PEO), polímeros de celulose solúveis em água (por exemplo, celulose de metil de hidroxipropil, celulose de hidroxietil), polímeros de anidrido maléico hidrolisado e copolímeros, polivinilpirrolidona, poliestireno sulfonado, acrilato polisulfoetila, poli(2-hidroxietilacrilato), poli(acrilamida), poli(ácido acrílico) e sais de metal alcalino destes, natural ou sintética modificada polissacarídeos, proteínas, alginatos, gomas xantana e goma guar. O polímero solúvel em água preferida é o álcool polivinila.

[0043] Uma vez que o material da ligação é hidrofílico, pode ser completamente ou parcialmente removido pela exposição à água (por exemplo, chuvas), após a membrana ser instalada, porém antes do concreto ser fundido contra ele. No entanto, o concreto será fortemente aderido a qualquer material de ligação residual e/ou para o revestimento protetor.

[0044] Em outra modalidade, o material de ligação liberável 6 (camada C) pode compreender um polímero solúvel em álcali. De acordo com a presente invenção, um polímero solúvel em álcali é definido como um polímero que é insolúvel em pH 5 abaixo e solúvel, ou pelo menos parcialmente solúvel ou dilatável, pH acima de 8.

[0045]Um polímero solúvel em álcali é um material preferido para o material de ligação, pois melhora a ligação ao concreto. Sem estar ligado por qualquer teoria, postulado que um mecanismo proposto para a formação de ligação entre o polímero solúvel em álcali e concreto pode ser descrita como segue. Quando o concreto é fundido contra a camada de polímero solúvel em álcali pode dissolver, parcialmente dissolvido, dilatar, ou dilatar parcialmente. O polímero é tornado solúvel ou dilatada por reação dos monômeros hidrofílicos com espécies alcalinos como o hidróxido de cálcio dentro do concreto. Anidridos e ácidos carboxílicos ambos reagem com hidróxido de cálcio para formar sais de cálcio carboxilato. Fenol também reage com hidróxido de cálcio para formar um sal. Em um desses estados a camada de polímero pode se difundir ou parcialmente difundir no concreto. Uma vez que os conjuntos de concreto, a camada de polímero e membrana é ligada ao concreto. Alternativamente, apenas a superfície (ou uma camada fina na superfície) da camada de polímero solúvel em álcali pode ser afetada pela reação com hidróxido de cálcio no concreto. Ao mesmo tempo em que estes sais de cálcio podem ser insolúvel, parcialmente solúvel, ou dilatável, acredita-se que o sal contribuído para a formação da ligação entre a membrana e fundição de concreto e curado contra a superfície do material de ligação da membrana.

[0046]O polímero solúvel em álcali pode compreender um ou mais monômeros hidrofílicos e um ou mais monômeros hidrofóbicos. Os monômeros hidrofílicos são selecionados de uma lista incluindo anidrido maléico, uma combinação de anidrido maléico e um ácido mono-éster/monocarboxílico, ácido metacrílico, ácido acrílico e fenol de vinil. Os monômeros hidrofóbicos são selecionados de uma lista incluindo ésteres acrílicos, ésteres metacrílicos, estireno, estireno alfa-metil, alcenos, etileno, propileno, isobutileno, cloreto de vinil, e octadeceno.

[0047]Um tipo de polímero solúvel em álcali preferido inclui os copolímeros de estireno e anidrido maléico tal como os fabricados pela Sartomer. A relação de estireno para anidrido maléico varia de 1:1 a 8:1. O peso molecular numérico médio varia de 2000 a 12,000. A mais preferida é SMA 3000 com um estireno:anidrido relação de 3:1.

[0048]Outro tipo de polímero solúvel em álcali preferido inclui copolímeros de estireno, anidrido maléico e ácido mono-éster/monocarboxílico (por exemplo, metade de éster de anidrido maléico), tais como os fabricados pela Sartomer. O valor de ácido em miligramas de KOH por grama de polímero varia de 90 a 300. O peso molecular numérico médio varia de 2000 a 6000. As mais preferidas são SMA 2625 e SMA 3840.

[0049]Um tipo adicional de polímero solúvel em álcali preferido inclui ácido acrílico e estireno e/ou polímeros tipo estireno alfa-metil fabricado pela BASF sob o nome comercial de Joncryl. A mais preferida são Joncryl 680 e Joncryl 682.

[0050]Um tipo adicional de polímero solúvel em álcali preferido inclui produtos de reação de celulose de metil-hidroxipropil tal como os fabricados pela Shin-Etsu sob o nome

comercial de AQOAT. A mais preferida é AQOAT ASHG. Esta é succinato de acetato de metilcelulose de hidroxipropil.

[0051]Outro tipo de polímero solúvel em álcali preferido incluir os copolímeros de ácido metacrílico e metilmetacrilato tal como os fabricados pela Evonik sob o nome comercial EUDRAGIT®. A mais preferida é EUDRAGIT® S 100.

[0052]Outro tipo de polímero solúvel em álcali preferido inclui um copolímero de metacrilato de acrilato-metil de etil-ácido tal como os fabricados pela Lubrizol sob o nome comercial Avalure. A mais preferida é Avalure 315. Outro tipo adicional de polímero solúvel em álcali preferido é um copolímero de metilmetacrilato, metacrilato de etil e ácido acrílico. Este é comercialmente disponibilizado por Lubrizol como Carboset 526. Um tipo adicional de polímero solúvel em álcali preferido é um copolímero de acrilato de etil, metilmetacrilato e ácido acrílico. Este é comercialmente disponibilizado por Lubrizol como Carboset 525.

[0053]Outro exemplo de um polímero solúvel em álcali é um ácido rosólico. Ainda outro exemplo de um polímero solúvel em álcali é uma resina fenólica, tal como um produto de condensação de fenol e formaldeído. As resinas fenólicas adequadas incluem resinas fenolaldeídica fenólicas, tal como os fabricados pela Georgia-Pacific. A mais preferida é resina CK-2400 de Georgia-Pacific.

[0054]Consequentemente, um polímero solúvel em álcali preferido pode ser selecionado do grupo consistindo de copolímeros de estireno e anidrido maléico, copolímeros de estireno, anidrido maléico e metade de éster de anidrido maléico, copolímeros de ácido acrílico e estireno e/ou estireno alfa-metil, succinato de acetato de metilcelulose de hidroxipropil, copolímeros de ácido metacrílico e metacrilato de metil, copolímeros de metacrilato de metil, metacrilato de etil e ácido acrílico, copolímeros de acrilato de etil, metacrilato de metil e ácido acrílico, um ácido de resina, uma resina fenólica, e combinações de um ou mais destes.

[0055]Os polímeros solúveis em álcali podem ser aplicados a um tecido em um processo combinado como uma solução do polímero solúvel em álcali em um solvente orgânico, como uma solução em amônia aquosa, ou como uma emulsão aquosa. A emulsão aquosa é muitas vezes referida como uma emulsão solúvel em de álcali ou ASE. Em pH baixo o polímero está na forma de uma emulsão aquosa. Em pH elevado do polímero dissolvido para formar uma solução aquosa.

[0056]Em uma modalidade adicional (e mais preferida), o material de ligação liberável 6 (camada C) pode compreender um homopolímero ou um copolímero de acetato de polivinila (PVAc). O polímero mais preferido é homopolímero de acetato de polivinila. Homopolímeros acetato de polivinil sólidos (sólidos de 100%) são disponibilizados por Wacker Chemie AG e Wacker Chemical Corporation sob o nome comercial Vinnapas®. O peso molecular médio ponderado varia de 10,000g por mole a 500,000g por mole, preferivelmente de 20,000g por mole a 350,000g por mole. Tipicamente, esta terá uma temperatura de transi-

ção vítrea na faixa de 33°C a 44°C, dependendo do peso molecular. Geralmente, polímeros de peso molecular têm temperaturas de transição vítrea mais elevada. Outras 100% de homopolímeros de acetato de polivinila sólidos também são fabricados pela McGean.

[0057]O mecanismo proposto por qual homopolímero de acetato de polivinila se liga ao molde de concreto contra ele é um pouco diferente do que o mecanismo acima proposto para a ligação de copolímeros compreendendo ácido acrílico, ácido metacrílico, fenol vinil, ou anidrido maléico. Ao mesmo tempo em que não seja ligado por qualquer teoria, acredita-se que o acetato de polivinila hidrolisa para formar álcool de polivinila ao mesmo tempo em que em contato com o concreto de alcalina mais elevada. O álcool de polivinila solúvel em água dissolvido no concreto e se torna intimamente ligada com o concreto quando o concreto se fixo. Uma vez que o acetato de polivinila não é facilmente hidrolisado em pH mais baixo, por exemplo, pH 7, não pode ser lavada pela chuva. A camada de acetato de polivinila também não é pegajosa e não ligar bem com a folha portadora (camada B), desse modo permitindo desenrolando fácil da membrana e eliminando a necessidade a um revestimento de liberação.

[0058]Uma vez que o homopolímero de acetato de polivinila é um pouco frágil, pode ser desejável misturar o PVAc com um material de amaciamento, tal como um plastificante ou um ou mais polímeros flexíveis. Os plastificantes adequados incluem, porém não são limitados a, ftalatos (por exemplo, dimetil-, dietil-, dibutil-, e butilbenzil- ftalato), benzoatos (por exemplo, dibenzoato de dietileno glicol e dibenzoato de dipropileno glicol), fosfatos (tributil-, tricresil-, trifenil-, e tributoxietyl- fosfato), e triacetina (triacetato de glicerol). Geralmente, o nível de plastificante pode ser qualquer quantidade adequada suficiente para amolecer a camada de acetato de polivinila, com o nível máximo de plastificante não sendo mais de 30% em peso da camada de ligação (isto é, a combinação de plastificante mais homopolímero de acetato de polivinila).

[0059]Os polímeros flexíveis que são miscíveis (mistura de fase única) ou compatível (mistura de duas fases), com PVAc são preferidos. Estes incluem parafinas cloradas, polimetilacrilato, polietilacrilato, copolímeros de acrilato de metil e ácido acrílico (10% a 20% de ácido acrílico), copolímeros de acrilato de etil e ácido acrílico (10% a 20% de ácido acrílico), copolímeros de acrilato de butil e ácido acrílico (10% a 20% de ácido acrílico), copolímeros de acetato de vinil e etileno, copolímeros de acetato de vinil e ésteres acrílicos incluindo acrilato de metil, acrilato de etil, acrilato de butil e acrilato de etil-hexila, copolímeros de acetato de vinil e vinil versatato, e copolímeros de acetato de vinil e laurato de vinil. Preferencialmente, o homopolímero de acetato de polivinila compreenderá pelo menos, 40%, mais preferivelmente pelo menos 50%, mais preferivelmente pelo menos 60%, em peso da mistura polimérica.

[0060]Copolímeros de acetato de polivinila são mais preferidos e incluir copolímeros

de acetato de vinil com etileno, copolímeros de acetato de vinil e ésteres acrílicos incluindo acrilato de metil, acrilato de etil, acrilato de butil e acrilato de etil-hexila, copolímeros de acetato de vinil e vinil versatato, e copolímeros de acetato de vinil e laurato de vinil.

[0061]Copolímeros de acetato de vinilo e laurato de vinil são disponibilizados por Wacker, também sob a marca Vinnapas®. Dois tais produtos são Vinnapas® B500/VL20 e Vinnapas® B500/VL 40, que compreende 20% de laurato de vinil e 40% de laurato de vinil, respectivamente. Estes copolímeros têm temperaturas de transição vítrea de 21°C e 0°C, respectivamente, e são resinas sólidas. Preferencialmente, o teor de acetato de vinil mínimo para um copolímero adequado de acetato de vinil e laurato de vinil, pelo menos, 50% em peso.

[0062]Copolímeros de acetato de vinil e acrilato de butil são disponíveis de várias fontes comerciais, incluindo, por exemplo, Dow Chemical, tal como UCAR 162 e UCAR 357. Estes têm temperaturas de transição vítrea de 12°C e 23°C, respectivamente, e são disponíveis na forma de emulsão aquosa. O fabricante não publicar teor de comonômero. Empregando a Fox equação ($1/Tg_{mista} = WA/TgA + WB/TgB$, onde WA e WB são a fração de peso de cada monômero), uma temperatura de transição vítrea de acetato de polivinila de 33°C e uma temperatura de transição vítrea para acrilato de butil poli de -49°C, um pode calcular o teor de acetato de vinil de UCAR 162 e UCAR 357 de 80% e 91%, respectivamente. Preferencialmente, o teor de acetato de vinil mínimo de copolímeros de acetato de vinil e acrilato de butil é pelo menos 50% em peso.

[0063]Copolímeros de acetato de vinil e um éster de acrílico também são disponibilizados por Air Products, tal como, por exemplo, Flexbond® 325, que é um copolímero de acetato de vinil e acrilato de butil, e Flexbond® 381. Estes têm temperaturas de transição vítrea de 12°C e 19°C, respectivamente, e são disponíveis na forma de emulsão aquosa. Preferencialmente, o teor de acetato de vinil mínimo de copolímeros de acetato de vinil e um éster de acrílico é 50% em peso.

[0064]Copolímeros de acetato de vinil e etileno com teor de acetato de vinil elevado são disponibilizados por Air Products, tal como, por exemplo, Airflex® 7200, Airflex® 400, e Airflex® EF500, que são emulsões aquosas. As temperaturas de transição vítrea para os três copolímeros acima mencionado são de 0°C, 0°C, e 5°C, respectivamente. Usando a Fox equação, uma temperatura de transição vítrea de acetato de polivinila de 33°C e uma temperatura de transição vítrea de polietileno de -80°C, um pode calcular o teor de acetato de vinil dos três copolímeros em 80%, 80% e 83%, respectivamente. Preferencialmente, o teor de acetato de vinil mínimo de copolímeros de acetato de vinil e etileno é pelo menos 70% em peso.

[0065]Copolímeros de acetato de vinil e vinil versatato são disponibilizados por Celanese sob os nomes comerciais Celvolit 2456 e Mowilith LDM 2110 e têm temperaturas de

transição vítrea de 19°C e 15°C, respectivamente. O fabricante não publica o teor de comonomero destas emulsões aquosas. Usando a Fox equação, uma temperatura de transição vítrea de acetato de polivinila de 33°C e uma temperatura de transição vítrea para polivinil versatato de -3°C, um pode calcular o teor de acetato de vinil de Celvolit 2456 e Mowilith LDM 2110 como 64,5% em acetato de vinil 64,5% e acetato de vinil 53,5%, respectivamente. Preferencialmente, o teor de acetato de vinil mínimo de copolímeros de acetato de vinil e vinil versatato é pelo menos 50% em peso.

[0066]Camada C pode também compreende um copolímero de acetato de vinil e não homopolímero de acetato de polivinila. Copolímeros do tipo descrito acima podem ser empregados em tais copolímeros tem uma temperatura de transição vítrea é maior do que ou igual a 5°C. Copolímeros de acetato de vinil com uma temperatura de transição vítrea maior do que ou igual a 10°C são preferidos.

[0067]Acetato de polivinila e copolímeros de acetato de polivinila podem ser aplicados a um tecido em um processo contínuo como uma solução do polímero em um solvente orgânico, ou como uma emulsão aquosa.

[0068]Camada D compreende um revestimento de proteção 8. O revestimento protetor compreende um material particulado inorgânico e um elastômero resistente às intempéries ou adesivo sensível à pressão resistente às intempéries. Após a fixação da membrana impermeável desenrolado a um substrato, o revestimento protetor serve para proteger os adesivos 2 (camada A) dos elementos antes da fundição de concreto contra ele. Preferivelmente, também melhora a aderência pós-fundido. O material particulado inorgânico pode incluir carbonato de cálcio, areia, areia de silicato, cimento (incluindo cimento Portland, cimento Portland branco, cimento aluminato de cálcio, cimento de sulfoaluminato de cálcio), talco, dióxido de titânio, pó de ardósia, pó de granito, argila, cinzas, escórias, triidrato de alumina metacaulinita, cimento moído hidratado (incluindo cimento Portland, cimento Portland branco, cimento de aluminato de cálcio, cimento de sulfoaluminato de cálcio), parcialmente cimento hidratado (incluindo cimento Portland, cimento Portland branco, aluminato de cálcio, cimento de sulfoaluminato de cálcio), e as misturas de dois ou mais materiais destes. Preferencialmente, o material particulado inorgânico terá um tamanho médio de partícula na faixa de cerca de 0,1-1000 µm, e mais preferivelmente na faixa de cerca de 0,2 a 100 µm. O nível de material inorgânico na camada D, com base em sólidos secos, tipicamente será de cerca de 50% a 95% em peso, preferivelmente de cerca de 70% a 90% em peso.

[0069]O adesivo sensível à pressão ou elastômero resistente às intempéries ou pode incluir acrílicos (por exemplo, polietilacrilato, polibutilacrilato, acrilato polietilaxil), SEBS, poliisobutileno, de borracha de butil, borracha de silicone, e combinações destes. Aglutinantes adesivos sensíveis à pressão são também preferidos. Polibutilacrilato e de acrilato de polietilaxil são inerentemente sensível à pressão. Adesivos sensíveis à pressão compreen-

dendo SEBS, poliisobutileno, de borracha de silicone e borracha de butil são feitos por adição de aderente e/ou um plastificante para o elastômero. Por aquele versado na técnica são familiarizados com a formulação de adesivos sensíveis à pressão.

[0070] Geralmente, o peso do revestimento seco da camada protetora 8 (camada D) será de cerca de 5g/m^2 a 400g/m^2 em uma base de sólidos secos, preferivelmente de cerca de 20g/m^2 a 150g/m^2 em uma base de sólidos secos. (Tipicamente, camada D terá uma espessura de cerca de 0,01 a 0,30 mm, preferivelmente de cerca de 0,02-0,07 mm.)

[0071] O revestimento protetor pode opcionalmente conter aditivos típicos, tais como, absorvedores de luz (isto é, negro de fumo, benzotriazóis, etc), estabilizadores de luz (isto é, aminas impedidas, benzofenonas), mistura de concreto (por exemplo, aceleradores, retardadores, superplastificantes, redutores de água, redutores de encolhimento, inibidores de corrosão, biocidas, etc.), dispersantes, antiespumantes, antioxidantes (isto é, os fenóis impedidos), e misturas destas. Revestimentos protetores preferidos conterão estabilizadores de luz e absorventes de luz.

[0072] Tira de rasgo 5 opcional pode ser qualquer tipo de película ou folha que ligeiramente, porém removivelmente, adere ao adesivo 2 (camada A) e que, quando removida, podem levar com ela uma porção correspondente das camadas C-D (pelo menos que porção das camadas C-D que podem sobrepor a tira de rasgo). Os materiais adequados incluem a película de poliolefina ou revestimento de película de poliéster em uma ou ambas as faces com um agente de liberação do silicone.

[0073] A membrana impermeável da presente invenção pode ser fabricada através de um processo compreendendo as seguintes etapas:

(S1) revestimento do material de ligação 6 (camada C) sobre a folha portadora 4 (camada B) e secagem;

(S2), revestimento do revestimento de proteção 8 (camada D) sobre o material de ligação liberável 6 (camada C) e secagem;

(S3) ou (i) o revestimento adesivo 2 (camada A) sobre a face não revestida de folha portadora 4 (camada B) para a primeira modalidade, ou (ii) o revestimento o adesivo 2 (camada A) para o revestimento de proteção 8 (camada D) para a segunda modalidade, e

(S4) enrolamento a quatro camadas de laminado em um rolo com o adesivo (camada A) voltado para o interior (isto é, contra o núcleo do rolo) e (i) o revestimento protetor (camada D) voltado para o exterior para a primeira modalidade ou (ii) a folha portadora (camada B) voltada para o exterior para a segunda modalidade.

[0074] Alternativamente, a membrana pode ser fabricada através de um processo compreendendo as seguintes etapas:

(S1) o revestimento do material de ligação 6 (camada C) sobre a folha portadora 4 (camada B), secagem e, opcionalmente, as duas camadas de enrolamento laminado em um

rolo;

(S2) desenrolando o rolo (se ferido), revestimento do revestimento de proteção 8 (camada D) sobre o material de ligação 6 (camada C), secagem e enrolamento das três camadas laminadas em um rolo;

(S3) desenrolando o rolo, ou (i) o revestimento do adesivo 2 (camada A) sobre a face não revestida de folha portadora 4 (camada B) para a primeira modalidade, ou (ii) o revestimento do adesivo 2 (camada A) sobre o revestimento de proteção 8 (camada D) para a segunda modalidade;

(S4) enrolamento a quatro camadas de laminado em um rolo com o adesivo (camada A) voltado para o interior e (i) o revestimento protetor (camada D) voltado para o exterior para a primeira modalidade ou (ii) a folha portadora (camada B) voltada para o exterior para a segunda modalidade.

[0075]Após quatro camadas de laminado (isto é, com as camadas dispostas como A-B-C-D ou B-C-D-A) é enrolado em um rolo, o rolo pode ser armazenado como é ou, preferivelmente, pode ser submetido à etapa adicional (S5) de desenrolamento o rolo (isto é, durante o processo de fabricação) para produzir uma membrana com as camadas dispostas em ordem C-D-A-B, que é a ordem final desejado para das camadas laminadas. Nesta forma, a membrana pode ser inspecionada para controle de qualidade. Então a membrana pode ser (S6) enrolado em um rolo com material de ligação liberável 6 (camada C) revestimento interior e folha portadora 4 (camada B) voltada para o exterior. Este rolo será então preparado para venda e uso do instalador.

[0076]Para modalidades compreendendo tira de liberação 5, o processo de fabricação inclui a etapa adicional de aplicar a tira de liberação para uma borda do adesivo 2 (camada A) ou a uma borda do revestimento de proteção 8 (camada D) antes do enrolamento do laminado de quatro camadas em um rolo.

[0077]O material de ligação 6 (camada C) (por exemplo, como uma solução de solvente orgânico ou emulsão aquosa ou uma solução aquosa, dependendo do tipo de polímero) pode ser aplicado à folha portadora 4 (camada B) por qualquer um de uma variedade de aplicadores, incluindo rolo de enrolado com fio, revestimento de rolo, revestimento de rolo sobre navalha, gravura, ou revestimento de matriz com fenda. Se folha protetora não for muito suave, tal como um tecido de revestimento de extrusão, revestimento de rolo, revestimento de rolo sobre navalha, ou revestimento de matriz com fenda é preferível em ordem para aplicar um material de ligação de espessura uniforme. O material da ligação revestido é tipicamente seco em um forno de ar quente forçado.

[0078]O revestimento protetor 8 (camada D) pode ser aplicado ao material de ligação 6 (camada C) por qualquer um de uma variedade de aplicadores incluindo rolo de enrolado com fio, revestimento de rolo, revestimento de rolo sobre navalha, gravura, ou revesti-

mento de matriz com fenda. Se a folha protetora não for muito suave, tal como um tecido de revestimento de extrusão, revestimento de rolo, revestimento de rolo sobre navalha, ou revestimento de matriz com fenda é preferível em ordem para aplicar uma camada de proteção de espessura uniforme. A camada de proteção de revestimento é tipicamente seca em um forno de ar quente forçado. O revestimento protetor pode ser aplicado como uma solução compreendendo um solvente orgânico, borracha e/ou adesivo sensível à pressão, e carga (isto é, material inorgânico particular), como uma mistura aquosa compreendendo água, uma dispersão de borracha e ou adesivas sensíveis à pressão e carga, ou como uma composição de sólidos 100% compreendendo borracha e ou adesivo sensível à pressão, e carga. Uma composição solvente orgânico é a preferida.

[0079]O adesivo 2 (camada A) pode ser aplicado como uma matéria derretida quente, um revestimento com base em solvente orgânico, ou um revestimento aquoso. Revestimento de matéria derretida quente é o preferido. Um revestimento de matéria derretida quente pode ser aplicado por matriz com fenda, revestimento de rolo sobre navalha ou matéria derretida quente. Solvente ou revestimentos com base em água podem ser aplicadas pelos mesmos métodos bem como a aplicação de rolo de enrolado com fio.

[0080]Quando o rolo de membrana impermeável é desenrolado, o material de ligação liberável (camada C) libera da folha portadora (camada B) e permanece aderido ao revestimento protetor (camada D), que agora é aderida ao adesivo (camada A). Desse modo, após desenrolamento, a membrana tem camadas dispostas para C-D-A-B. Esta é uma característica única particularmente da presente invenção. O desenrolamento é afetado, sem a necessidade de uma superfície de silicone tratado e ou separar um revestimento de liberação de silicone revestido. O primeiro e último desembrulha do rolo pode necessitar a ser descartado.

EXEMPLO 1

[0081]Uma folha portadora de HDPE (camada A) de 0,38 mm de espessura tem um acabamento brilhante de um lado e um acabamento sem brilho, do outro lado. As superfícies da folha HDPE não são tratadas pelo tratamento coroa ou outro tratamento. Os lados de brilho de três folhas HDPE são revestidas, respectivamente, através de barras de depressão com uma solução aquosa a 10% de álcool polivinila (Elvanol 52-22 de DuPont) com uma espessura úmida de 0,013 milímetros, 0,025 mm e 0,051 milímetros, respectivamente. Os revestimentos são secos em temperatura ambiente durante a noite. Esta camada de álcool polivinila é o material de ligação (camada C). Uma camada de 0,076 milímetros de espessura (espessura úmida) de uma camada protetora (camada D) compreendendo acetato de etil 40%, 10% de heptano, 7,5% de um polímero acrílico (Hytemp 4051CG pela Zeon Chemicals), 35% de carbonato de cálcio de malha 325, 5% de dióxido de titânio, 0,5% de dispersante, e 2,0% de amina impedida estabilizador é revestido em todos os três laminados

de álcool polivinila/PEAD com um barra de depressão (isto é, para a camada de álcool polivinila). Esta é a camada de revestimento protetor. Um adesivo sensível à pressão (camada A) pode ser revestido para o lado sem brilho (isto é, folha portadora) de cada uma três camadas compostas compreendendo o revestimento protetor/ material de ligação/ HDPE, em seguida o laminado de quatro camadas é enrolado em um rolo com o lado adesivo de revestimento interior. Este rolo de laminado pode ser desenrolado para fornecer uma membrana impermeável com uma estrutura laminar disposta como material de ligação/ revestimento protetor / adesivo / PEAD.

[0082]A facilidade de liberação do material de ligação da face de brilho da folha de HDPE é testada empregando o seguinte método. Uma fita compreendendo um portador de polietileno separado e 10 milésimos de um adesivo SIS foi aplicada na face de revestimento protetor de cada um dos compostos de três camadas descrito anteriormente compreendendo o revestimento protetor/ material de ligação/ HDPE. As espécimes de largura 2" foram aquecidas em um forno a 160°F (71°C) durante 24 horas e resfriadas. A facilidade de liberação do material de ligação da fase de brilho da folha de HDPE foi medida em uma casca de teste em 2 "/ min. com um teste mecânico Instron. Para todas as três amostras da liberação do material de ligação facilmente da face do brilho da folha de HDPE. Os valores de adesão de casca para as amostras feitas com 0,013 mm, 0,025 mm e 0,051 mm da solução 10% de álcool polivinílico foram 0,005 N/mm, 0,005 N/mm e 0,010 N/mm, respectivamente.

[0083]Uma das membranas acima (aquela com o revestimento de álcool polivinílico 0,025 mm) é testada para ligação ao concreto. Após o corte da membrana em tiras de 1 polegada (2,54 cm) de largura, o concreto é fundido contra o material de ligação (camada C - álcool polivinílico) face da membrana e curado por sete dias. A adesão entre a membrana e cura de concreto (ligar ao concreto ou B-T-C) é medida com um dispositivo de teste Instron mechanical, empregando um ângulo de cascas de 90° e uma taxa de cascas de 2 polegada/min (5,1 cm / min) , para fornecer um valor B-T-C em libras por polegada linear (pli). A ligação ao concreto para esta amostra é de 19 pli.

EXEMPLO 2

[0084]Um número de amostras em escala de laboratório é preparado como descrito abaixo em que o material de ligação (camada C) compreende um polímero solúvel em álcali ou um homopolímero de acetato de polivinila. Várias formas de polímeros solúveis em álcali são empregadas incluindo uma solução aquosa do polímero neutralizado com amônia, uma solução de solvente orgânico do polímero, e uma emulsão (como identificado na tabela abaixo). Um solvente orgânico com base em solução de homopolímero de acetato de polivinila é empregado. Uma depressão do revestimento é fundida em uma coroa não tratada de folha de polietileno de alta densidade. A espessura da camada úmida é ajustada para produzir a espessura de alvo do material de ligação (camada C), após secagem em temperatu-

ra ambiente. Uma camada protetora (camada D) compreendendo uma 7% de borracha acrílica (Hytemp 4051), 35% de carbonato de cálcio, 5% de dióxido de titânio, 2% de antioxidante e 51% de solvente orgânico (acetato de etil/ heptano) é preparado. Dois mils (0,051 mm) da camada protetora são revestidos em cima do revestimento de polímero solúvel em álcali seco (material de ligação da camada C) e secas em temperatura ambiente. A face de adesivo de uma membrana de duas camadas compreendendo uma folha portadora de polietileno de alta densidade (camada B) e 15 milésimos de um adesivo impermeável sensível à pressão SIS (camada A) é aplicada a camada protetora (camada D) do composto de três camadas descrito anteriormente (isto é, a folha de PEAD, material de ligação (camada C) e camada protetora (camada D - revestimento de borracha de acrílico seco) e da pressão aplicada para garantir um bom contato entre o adesivo sensível à pressão (camada A) e o revestimento protetor (camada D), desse modo formando uma estrutura de cinco camadas compreendendo folha polietileno de alta densidade, material de ligação (camada C), revestimento protetor (camada D), adesivo impermeável (camada A) e folha portadora (camada B). A ligação entre a folha polietileno de alta densidade e o material de ligação (camada C) é muito baixa. Esta folha é removida deixando uma membrana de quatro camadas compreendendo camadas C-D-A-B, onde a camada C, neste caso, é um revestimento de polímero solúvel em álcali ou um revestimento de PVAc. (Alternativamente, essas membranas também podem ser preparadas seguindo as outras técnicas descritas anteriormente, onde as camadas são dispostas na ordem A-B-C-D ou B-C-D-A antes de serem enroladas em um rolo, então desenroladas para formar a membrana das camadas C-D-A-B).

[0085]Cada uma das quatro camadas de membranas preparadas é cortada em tiras de 1 polegada de largura. O concreto é fundido contra o material de ligação (camada C - polímero solúvel em álcali ou PVAc) face da membrana e curado por sete dias. Adesão entre a membrana e a cura de concreto (ligado ao concreto ou B-T-C) é medida com um dispositivo de teste mecânico Instron, empregando um ângulo de cascas de 90° e uma taxa de cascas de 2 polegada/ min (5,1 cm / min), para fornecer um valor B-T-C em libras por polegada linear (pli). Valores de B-T-C para todas as amostras preparadas e o controle (amostra 1 sem material de ligação) são apresentados na Tabela. A-B-T-C maior do que 5 pli é bom e a B-T-C maior do que ou igual àquele para o controle é o preferido.

[0086]Quase todas as amostras apresentam boa para ligação excelente ao concreto (B-T-C). Algumas das resistências de ligação menores são exibidas por camadas de polímero solúvel em álcali fundido de uma emulsão aquosa ou solução aquosa. As resistências de ligação muito melhor são medidas para camadas de polímero solúvel em álcali fundido de soluções com base em solventes orgânicas, bem como para a amostra de acetato de polivinila.

Tabela

No	Nome de Polímero	Tipo de Polímero	Solvente	Camada C (µm)	B-T-C
1	Nenhum	Nenhum		NA	10,6
2	SMA 3000	anidrido maléico de estireno	10% em MEK	1	9,1
3	CK2400 fenólico	novolac fenólica	10% em MEK	1	8,0
4	Drewthix 53L	emulsão solúvel em alkali	Emulsão	0,5 mils úmido	3,2
5	SMA 2625	anidrido maléico e estireno mono-ésteres/ácido mono carboxílico	10% em MEK	1	11,9
6	SMA 3000	anidrido maléico de estireno	10% em MEK	3	10,7
7	SMA 2625	anidrido maléico e estireno mono-ésteres/ácido mono carboxílico	10% em MEK	3	9,6
8	Neocryl CL 300	copolímero acrílico de metais complexados solúvel em álcali	Solução aquosa	5	11,2
9	Joncryl 50	copolímero de ácido acrílico- α -metilestireno-estireno neutra w/NH3	Solução aquosa	6,3	0,5
10	Joncryl 50	copolímero de ácido acrílico- α -metilestireno-estireno neutra w/NH3	Solução aquosa	1	1,7
11	Celulose AQOAT AS-HG	succinato de acetato de metilcelulose hidroxipropil	10% em acetona	1	11,8
12	Joncryl 682	copolímero de ácido acrílico- α -metilestireno-estireno	10% em acetato de etil	1	3,6
13	Joncryl 680	copolímero de ácido acrílico- α -	10% em acetato de etil	1	7,5

		metilestireno-estireno				
14	SMA 2625 / sylo-wite SM405 (1/3)	anidrido maléico e estireno mono-ésteres/ ácido mono carboxílico	10% em MEK	2		11,0
15	SMA 2625	anidrido maléico e estireno mono-ésteres/ ácido mono carboxílico	10% em MEK	1		12,2
16	SMA 3000	anidrido maléico de estireno	10% em MEK	1		7,0
17	Celulose AQOAT AS- HG	succinato de acetato de metil-celulose hidroxipropil	10% acetona	1		19,2
18	SMA 2625	anidrido maléico de estireno	10% em MEK	0,5		9,5
19	SMA 3000	anidrido maléico e estireno mono-ésteres/ ácido mono carboxílico	10% em MEK	0,5		10,7
20	Celulose AQOAT AS- HG (9/1)	succinato de acetato de metilcelulose hidroxipropil	10% em acetona	1		13,4
21	EUDRAGIT ^(R) S 100	Copolímero de metilmetacrilato e ácido metacrílico	10% em MEK	1		20,2
22	celulose/ ácido cítrico AQOAT AS- HG	succinato de acetato de metilcelulose hidroxipropil	10% em MEK	1		17,7
23	SMA 3000/ ácido cítrico (9/1)	anidrido maléico de estireno	10% em MEK	1		10,0
24	Avalure 315	copolímero de metacrilato de ácido etil de acrilato-metil	10% em MEK	1		14,5
25	SMA 3840	Etenilbenzene, 2,5- furandiona e 1- metiletilbenzeno, éster	30% em MEK	1		6,6

		de álcool parcial isomérica octil				
26	SMA 2625	anidrido maléico e estireno mono-ésteres/ácido mono carboxílico	30% em MEK	2		8,4
27	SMA 2625	anidrido maléico e estireno mono-ésteres/ácido mono carboxílico	30% em MEK	3		6,6
28	Avalure 315	copolímero de metacrilato de ácido etil de acrilato-metil	30% em MEK	2		8,8
29	Avalure 315	copolímero de metacrilato de ácido etil de acrilato-metil	30% em MEK	3		12,4
30	CK2400 fenólico	novolac fenólica	30% em MEK	2		1,9
31	CK2400 fenólico	novolac fenólica	30% em MEK	3		1,6
32	AQOAT de 25% solução	succinato de acetato de metilcelulose hidroxipropil	25% em etanol	2,5		12,4
33	Vinnapas B100	acetato de polivinil	30% em MEK	2,5		11,5
34	CARBOSET 526	metilmetacrilato, etila de metacrilato e ácido acrílico	30% em MEK	2,5		11,3

REIVINDICAÇÕES

1. Membrana impermeável, **CARACTERIZADA** pelo fato de que compreende as seguintes camadas laminadas:

camada A compreendendo um adesivo impermeável;

camada B compreendendo uma folha portadora;

camada C compreendendo um material de ligação liberável; e

camada D compreendendo um revestimento protetor;

em que o material de ligação liberável (camada C) é um material que irá aderir fortemente ao revestimento protetor (camada D) e aderir liberavelmente à folha portadora (camada B), apresenta uma espessura (seca) de cerca de 0,1 a 20 μm , e compreende um polímero solúvel em água, um polímero solúvel em álcali, ou um homopolímero ou copolímero de acetato de polivinila;

em que a membrana não inclui uma folha de liberação removível; e

em que (i) as camadas laminadas estão dispostas na ordem sequencial A-B-C-D;

ou (ii) as camadas laminadas estão dispostas na ordem sequencial B-C-D-A;

ou (iii) as camadas laminadas estão dispostas na ordem sequencial C-D-A-B.

2. Membrana impermeável, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que (i) as camadas laminadas são dispostas na ordem sequencial A-B-C-D antes da membrana ser enrolada em um rolo.

3. Membrana impermeável, de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADA** pelo fato de que é enrolada em um rolo, onde a camada D compreende a camada mais externa do rolo e camada A compreende a camada mais interna do rolo.

4. Membrana impermeável, de acordo com a reivindicação 3, **CARACTERIZADA** pelo fato de que as camadas laminadas estão dispostas na ordem sequencial C-D-A-B quando a membrana é desenrolada do rolo.

5. Membrana impermeável, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que (ii) as camadas laminadas estão dispostas na ordem sequencial B-C-D-A antes da membrana ser enrolada em um rolo.

6. Membrana impermeável, de acordo com a reivindicação 5, **CARACTERIZADA** pelo fato de que é enrolada em um rolo, em que a camada B compreende a camada mais externa do rolo e camada A compreende a camada mais interna do rolo.

7. Membrana impermeável, de acordo com a reivindicação 6, **CARACTERIZADA** pelo fato de que as camadas laminadas estão dispostas na ordem sequencial C-D-A-B quando a membrana é desenrolada do rolo.

8. Membrana impermeável, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que as (iii) camadas laminadas estão dispostas na ordem sequencial C-D-A-B quando a membrana é desenrolada de um rolo.

9. Membrana impermeável, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o adesivo (camada A) tem uma espessura de cerca de 0,05 a 2,5 mm, a folha portadora (camada B) tem uma espessura de cerca de 0,05 a 2,0 mm, e o revestimento protetor (camada D) tem um peso de revestimento de cerca de 5 g/m² a 400 g/m² em uma base de sólidos secos.

10. Membrana impermeável, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o adesivo (camada A) tem uma espessura de cerca de 0,1 a 1,0 mm, a folha portadora (camada B) tem uma espessura de cerca de 0,3 a 1,0 mm, o material de ligação liberável (camada C) tem uma espessura (seca) de cerca de 0,5 a 5 µm, e o revestimento protetor (camada D) tem um peso de revestimento de cerca de 20 g/m² a 150 g/m² em uma base de sólidos secos.

11. Membrana impermeável, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o material de ligação liberável (camada C) compreende um polímero solúvel em água selecionado do grupo consistindo em álcool polivinílico, óxido de polietileno, polímeros de celulose solúveis em água, polímeros e copolímeros hidrolisados de anidrido maléico, polivinilpirrolidona, poliestireno sulfonado, acrilato de polisulfoetila, poli(2-hidroxiethylacrilato), poli(acrilamida), poli(ácido acrílico), sais de metal alcalino de poli(ácido acrílico), polissacarídeos naturais ou sintéticos modificados, proteínas, alginatos, gomas xantana e goma guar.

12. Membrana impermeável, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o material de ligação liberável (camada C) compreende álcool polivinílico.

13. Membrana impermeável, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o material de ligação liberável (camada C) compreende um polímero solúvel em álcali selecionado do grupo consistindo em copolímeros de estireno e anidrido maléico, copolímeros de estireno, anidrido maléico e metade de éster de anidrido maléico, copolímeros de ácido acrílico e estireno e/ou alfa-metil estireno, succinato de acetato de metilcelulose de hidroxipropil, copolímeros de ácido metacrílico e metacrilato de metila, copolímeros de metacrilato de metila, metacrilato de etila e ácido acrílico, copolímeros de acrilato de etila, metacrilato de metila, e ácido acrílico, uma resina de ácido, uma resina fenólica, e combinações de uma ou mais destes.

14. Membrana impermeável, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o material de ligação liberável (camada C) compreende um copolímero de estireno e anidrido maléico ou um copolímero de estireno, anidrido maléico e metade de éster de anidrido maléico.

15. Membrana impermeável, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o material de ligação liberável (camada C) compreende um homopolímero ou um copolímero de acetato de polivinila.

16. Membrana impermeável, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o revestimento protetor compreende um material particulado inorgânico selecionado do grupo consistindo em carbonato de cálcio, areia, areia de silicato, cimento, talco, dióxido de titânio, pó de ardósia, pó de granito, argila, cinzas, escórias, metacaulinita, triidrato de alumina, cimento moído hidratado, cimento parcialmente hidratado, e misturas de dois ou mais materiais destes.

17. Membrana impermeável, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o revestimento protetor compreende um material particulado inorgânico selecionado do grupo consistindo em carbonato de cálcio, cimento Portland, cimento Portland branco, cimento Portland moído hidratado, cimento Portland moído hidratado branco, cimento Portland parcialmente hidratado, cimento Portland branco parcialmente hidratado, e as misturas de dois ou mais materiais destes.

18. Membrana impermeável, de acordo com a reivindicação 17, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o revestimento protetor adicionalmente compreende um elastômero resistente às intempéries ou um adesivo sensível à pressão resistente às intempéries.

19. Membrana impermeável, de acordo com a reivindicação 18, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o adesivo sensível à pressão ou elastômero resistente às intempéries compreende um polímero de acrilato, polímero de estireno-etileno-butileno-estireno, poliisobutileno, borracha de butila, borracha de silicone, e misturas de dois ou mais destes.

20. Membrana impermeável, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a folha portadora compreende uma película de polímero ou um tecido de revestimento de polímero.

21. Membrana impermeável, de acordo com a reivindicação 20, **CARACTERIZADA** pelo fato de que a folha portadora compreende polietileno, polipropileno, copolímeros de etileno-propileno, copolímeros de etileno-olefinas, copolímeros de acetato de etileno-vinila, acetato de polivinila, acrilato de polietileno, politetrafluoretileno, fluoreto de polivinilideno, tereftalato de polietileno, cloreto de polivinila ou uma combinação de dois ou mais materiais destes.

22. Membrana impermeável, de acordo com reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o adesivo impermeável (camada A) compreende um adesivo sensível à pressão sintético ou um adesivo sensível à pressão de betume modificado por borracha.

23. Membrana impermeável, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que o adesivo impermeável (camada A) compreende um adesivo sensível à pressão sintético compreendendo um adesivo a base de borracha de butila, adesivos a base de poliisobutileno, adesivos a base de butila, adesivos a base de acrílico, adesivos a base de vinil éter, adesivos a base de estireno-isopreno-estireno (SIS), adesivos a base de estireno-etileno-butileno-estireno (SEBS), adesivos a base de estireno-butadieno-estireno (SBS),

adesivos a base de borracha de estireno-butadieno (SBR), ou uma combinação de dois ou mais materiais destes.

24. Membrana impermeável, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** pelo fato de que ainda compreende uma estreita tira de rasgo removivelmente aderida ao adesivo impermeável ao longo de uma borda da membrana impermeável, a referida tira de rasgo sendo posicionada no lado oposto do adesivo que é aderido à folha portadora.

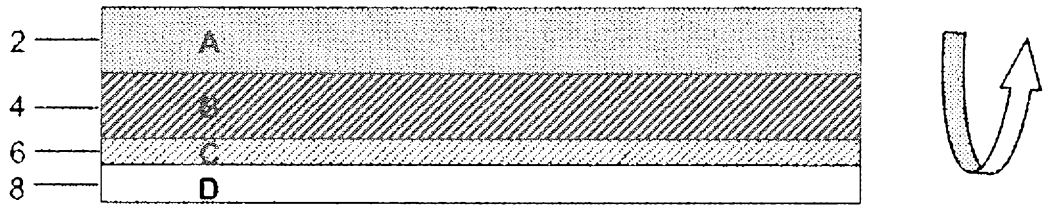


FIG. 1

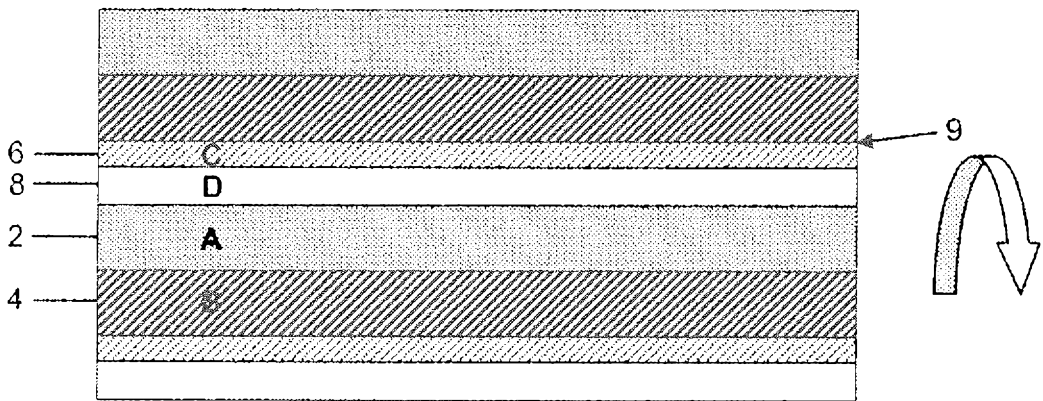


FIG. 2

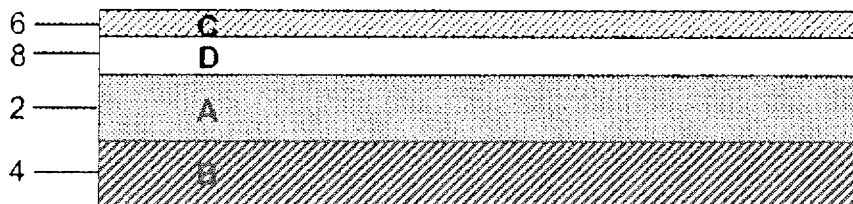


FIG. 3

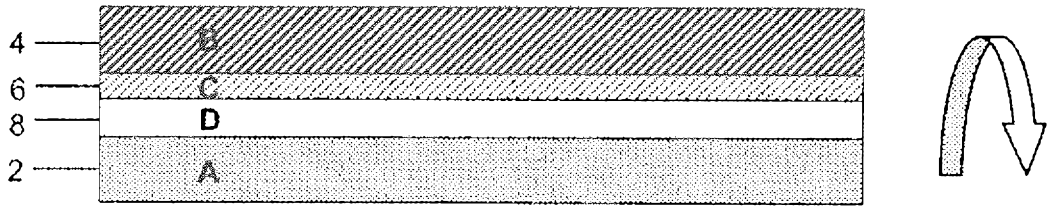


FIG. 4

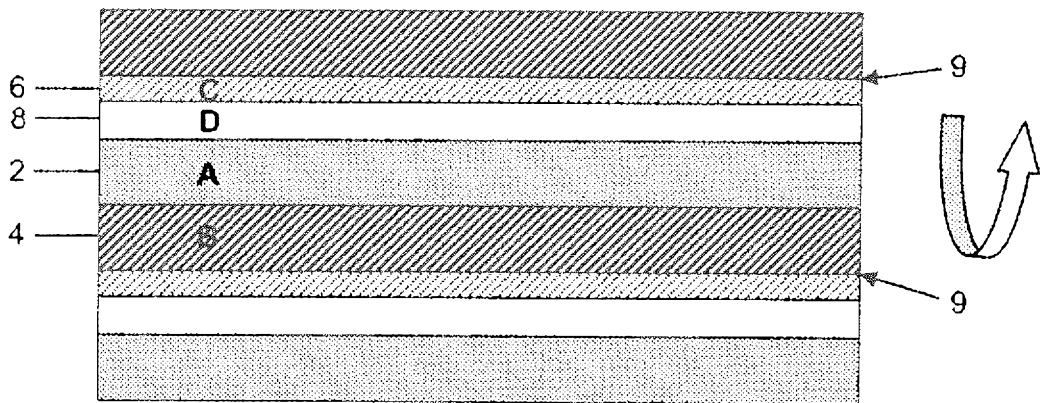


FIG. 5

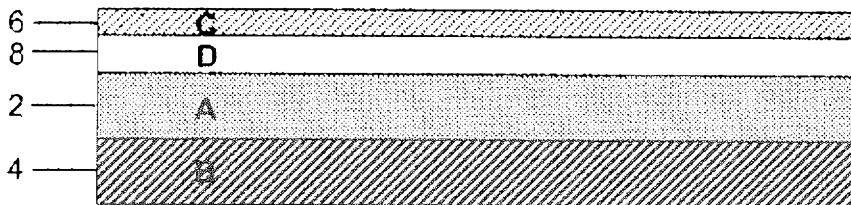


FIG. 6

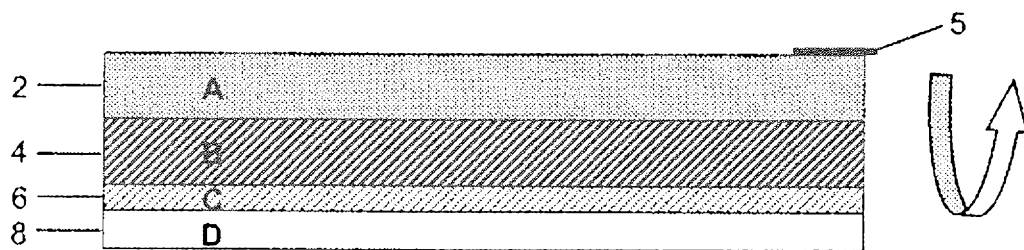


FIG. 7

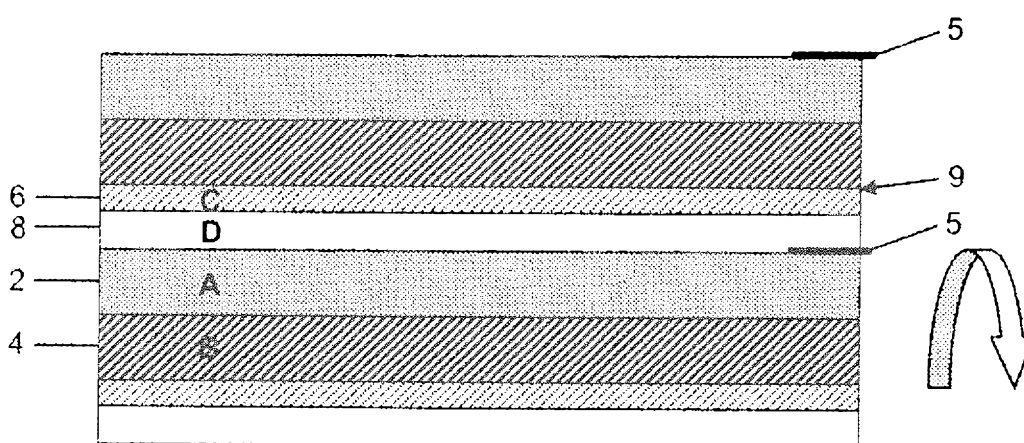


FIG. 8

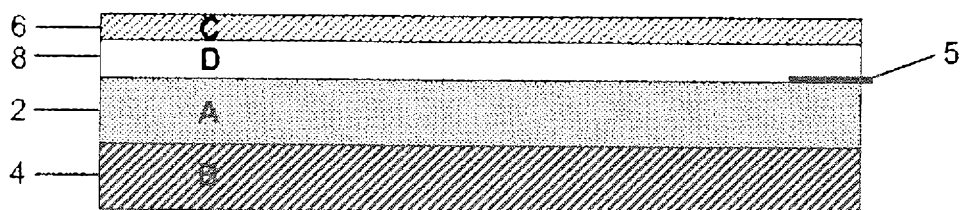


FIG. 9

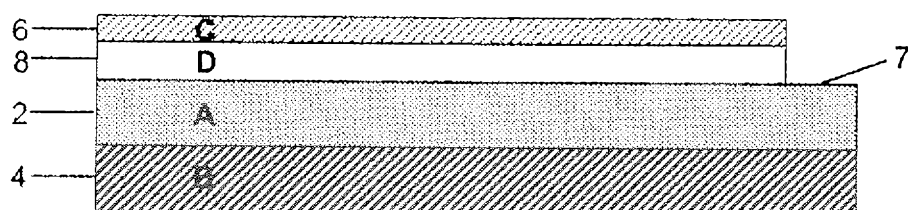


FIG. 10