



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

(11) PI 1011357-6 B1



(22) Data do Depósito: 09/02/2010

(45) Data de Concessão: 26/01/2021

(54) Título: PRODUTO LAMINADO, COBERTURA DE TETO INTERNO VEICULAR, PROTETOR CONTRA LUZ DO SOL OU UMA BANDEJA DE EMBALAGEM E PROCESSO PARA PRODUZIR UM PRODUTO DE ESPUMA LAMINADO

(51) Int.Cl.: B32B 5/24; B29C 44/18; B29C 70/70; B32B 27/08; B60R 13/02; (...).

(30) Prioridade Unionista: 10/02/2009 US 61,202,249.

(73) Titular(es): PROPRIETECT L.P..

(72) Inventor(es): NEIL P. GEHANI.

(86) Pedido PCT: PCT CA2010000165 de 09/02/2010

(87) Publicação PCT: WO 2010/091501 de 19/08/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 05/08/2011

(57) Resumo: PRODUTO LAMINADO DE ESPUMA E PROCESSO PARA PRODUÇÃO DO MESMO. É descrito um produto laminado compreendo um núcleo de espuma tendo um par de superfícies maiores opostas e uma camada de cobertura fixada em relação a cada superfície maior. A camada de cobertura contendo uma camada de reforço fibrosa que é substancialmente encapsulada por um polímero. Descobriu-se que o uso de uma camada polimérica fibrosa (por exemplo, no lugar de filme convencional de polietileno) resulta em um produto laminado tendo uma resistência significativamente menor com relação à resistência ao fluxo de ar e propriedades de absorção de som significativamente melhora.

“PRODUTO LAMINADO, COBERTURA DE TETO INTERNO VEICULAR, PROTETOR CONTRA LUZ DO SOL OU UMA BANDEJA DE EMBALAGEM E PROCESSO PARA PRODUZIR UM PRODUTO DE ESPUMA LAMINADO”

REFERÊNCIA CRUZADA COM A SOLICITAÇÃO RELACIONADA

[001]A solicitação atual reivindica o benefício de acordo com a 35 U.S.C. parágrafo 119(e) da solicitação provisória de patente S.N. é 61/202.249, depositada em 10 de fevereiro de 2010, o teor da qual é incorporado aqui como referência.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

CAMPO DA INVENÇÃO

[002]Em um dos aspectos, a invenção atual refere-se a um produto laminado de espuma, mais especialmente, a tal produto adaptado para uso no interior de um veículo. Em outro dos seus aspectos, a invenção atual refere-se a um processo para a produção de um produto laminado de espuma. Em uma realização altamente preferida, a invenção atual refere-se a uma cobertura de teto, mais especialmente, a uma cobertura do teto interno de um veículo. Nesta realização preferida, um aspecto da invenção atual refere-se a um processo para a produção de uma cobertura de teto.

DESCRIÇÃO DA ARTE ANTERIOR

[003]São conhecidos os dispositivos de absorção de energia (também conhecidos como dispositivos de controle de energia). Tais dispositivos podem tomar uma variedade de formatos e formas. Atualmente, uma das principais aplicações para dispositivos de absorção de energia e/ou dispositivos estruturais é em veículos, especialmente automóveis. Tais dispositivos, quando utilizados em veículos, seriam de grande conveniência se pudessem ser incluídos ou substituídos por painéis compostos, e, na realidade, são comumente referidos como painéis compostos.

[004]Em anos recentes, uma aplicação especialmente útil de tais dispositivos de absorção de energia e/ou dispositivos estruturais que foi desenvolvida é uma cobertura de teto do interior de veículos. As coberturas de teto interno veiculares

geralmente são conhecidas na arte. Mais especialmente, geralmente, são conhecidas na arte as coberturas de teto interno de automóveis. Em muitos casos, uma cobertura de teto interno de automóveis servirá como um dispositivo estrutural para um dispositivo que combina ambas as propriedades estruturais e de absorção de energia.

[005]Conforme é conhecido, tais coberturas de teto interno de automóveis são utilizadas para revestir os tetos de automóveis. Convencionalmente, uma cobertura de teto de automóvel é uma estrutura laminada constituída, por exemplo, por uma espuma ou outro elemento acolchoado tendo um material de cobertura fixada no mesmo. O material de cobertura é constituído por uma superfície externa de acabamento que é virada para o interior do automóvel, e este material de cobertura é colocado adjacente ou é incluído na assim chamada superfície A de cobertura de teto. A superfície da cobertura de teto adjacente à superfície A é a assim chamada superfície B. A superfície B da cobertura de teto poderá ou não constituir um material de cobertura.

[006]Convencionalmente, as coberturas de teto de automóveis espumadas têm sido produzidas com espumas com base em isocianato, tais como espumas de poliuretano.

[007]Quando se produz coberturas de teto de automóveis com espumas de poliuretano, é convencional utilizar-se as assim chamadas espumas de crescimento livre ou de placas de poliuretano.

[008]Em uma planta típica de produção de espuma de poliuretano em placas, a espuma resultante usualmente é produzida derramando-se uma composição espumável dentro de uma gamela tendo uma abertura superior (também conhecida como túnel) e um fundo direcionador para mover a composição do topo de mistura quando a espuma cresce. É utilizada tipicamente uma mistura em baixa pressão e envolve a adição dos componentes para a produção da espuma em um misturador de topo equipado com um agitador (ou outro meio de agitação adequado) em uma

pressão geralmente menor do que 500 psi (3.447 kPa) (usualmente 200 - 350 psi) (1379 - 2413 kPa). Os componentes são misturados no misturador de topo e a composição espumável é expandida para produzir a espuma de poliuretano. Conforme é conhecido na arte, a mistura em baixa pressão é utilizada convencionalmente para produzir espumas em placas para estoque. É conhecido variar-se as propriedades da espuma resultante através da variação da natureza e/ou da quantidade de um ou mais dos componentes adicionados.

[009]As plantas de espuma de poliuretano em placa comerciais produzem "blocos" de espuma tendo dimensões, tais como 4 pés (altura) x 6 pés (largura) x 100 pés (comprimento) (1,2 x 1,8 x 30 m). Cada bloco é então cortado em uma quantidade de blocos com comprimento menor (por exemplo, 5 pés (1,5 m) dependendo das especificações da cobertura de teto de automóvel específica que está sendo produzida. O bloco com comprimento menor é então cortado em placas com espessura apropriada (por exemplo, 1/8 a 1/2 polegadas). Cada chapa é então coberta, cortada e fixada no automóvel. Também é conhecido na arte submeter-se cada chapa a etapas adicionais de processamento, tais como a termo- formatação para dar à chapa plana uma aparência ligeiramente curva que é mais próxima do formato do teto do automóvel.

[0010]Assim sendo, a espuma de poliuretano em placa utilizada convencionalmente na produção de coberturas de teto de automóveis é conhecida como uma espuma (por exemplo, uma espuma flexível) tendo pelo menos uma superfície arredondada (i.e., a espuma é uma espuma de "crescimento livre").

[0011]A patentes dos EUA de número 5.683.796 e 5.721.038 (ambas para Kornyló et al. (Kornyló)) ensinam uma cobertura de teto veicular feita de espuma de poliuretano moldada. A cobertura de teto ensinada por Kornyló, aparentemente, tem uma densidade substancialmente constante, tendo seções centrais com uma espessura de seção em corte maior do que as porções periféricas. As seções centrais

devem ser relativamente espessas, de tal forma que a cobertura de teto possua propriedades de absorção de som aceitáveis enquanto as porções periféricas devem ser relativamente finas para facilitar a fixação da cobertura de teto no teto do automóvel.

[0012]A publicação internacional de número WO 02/42119 [Zolfaghari] ensina uma melhoria para a cobertura de teto ensinada pelo Kornylo. Especificamente, Zolfaghari ensina uma cobertura de teto veicular contendo a capacidade de controlar energia para melhorar a segurança do ocupante do veículo.

[0013]Independentemente do modo preciso de produção, é normal reforçar a cobertura de teto utilizando-se uma camada fibrosa de reforço, como de fibra de vidro. Tipicamente, a fibra de vidro é utilizada na forma de uma manta de fibra de vidro ou fibra de vidro particulada.

[0014]Convencionalmente, se a cobertura de teto é produzida a partir de espuma em placa, é usual formar-se inicialmente uma manta composta por um núcleo de espuma, uma camada adesiva que consiste do filme de polietileno em ambos os lados do núcleo de espuma e uma camada de manta de fibra de vidro ou fibra de vidro particulada em cada camada adesiva (a manta poderá também ser constituída por outras camadas, tais como uma cobertura com acabamento e semelhantes). A manta é então submetida a uma operação de formatação que serve para dar forma ao núcleo de espuma e aderir as mantas de fibra de vidro a cada superfície do núcleo de espuma formatado. As operações de formatação convencionais incluem a termo-formação e a termo- trituração (também conhecida como "formação a frio". Para mais detalhes sobre a produção de coberturas de teto veiculares, ver, por exemplo, "Polyurethane Foam as an Integral "Core" Component of Automotive Headliner", Dolgopolsky et al., Polyurethanes Expo '99 (1999).

[0015]O filme de polietileno (ou outro polímero) convencionalmente é utilizado como o adesivo em grande parte, porque ele é rapidamente disponível e é

relativamente barato. O polietileno (ou outro polímero) está na forma de um filme impermeável que pode ser escolhido de uma variedade de espessuras.

[0016]O uso de filme de polietileno (ou outro polímero) como uma camada adesiva na produção de produtos laminados, tais como coberturas de teto veiculares, causa certas desvantagens. Especificamente, em anos recentes, os fabricantes de veículos estão exigindo que as partes acabadas e os painéis usados no interior de veículos tenham propriedades acústicas melhoradas para reduzir o barulho dentro da cabina no veículo. Em essência, isto significa que as partes acabadas e painéis usados em veículos devem ter propriedades de absorção de som melhoradas, de preferência, sem afetar adversamente outras propriedades das partes acabadas e painéis. Isto é especialmente desejável no caso de uma cobertura de teto veicular, devido a sua área superficial relativamente grande.

[0017]Quando é utilizado filme de polietileno (ou outro polímero) como uma camada adesiva na produção de produtos laminados, tais como coberturas de teto veiculares, os produtos resultantes têm uma camada ou camadas poliméricas relativamente impenetráveis/impermeáveis. Isto resulta em produtos que têm propriedades de absorção de som relativamente pobres. As propriedades de absorção de som pobres são relacionadas com as propriedades de resistência ao fluxo de ar do produto. Um produto com uma resistência ao fluxo de ar elevada (i.e., relativamente impermeável à passagem do ar) tende a ter propriedades de absorção de som relativamente pobres, enquanto que um produto com baixa resistência ao fluxo de ar (i.e., relativamente permeável ao ar) tende a ter propriedades de absorção de som relativamente boas.

[0018]Assim sendo, permanece a necessidade na arte por um produto laminado que tenha uma resistência ao fluxo de ar relativamente baixa e propriedades de absorção de som melhoradas. Seria vantajoso se tal produto não comprometesse significativamente outras propriedades e que pudesse ser rapidamente produzido

utilizando equipamento existente. Seria ainda vantajoso se tal produto pudesse ser utilizado para produzir uma cobertura de teto relativamente fina, tendo todas as propriedades requeridas, juntamente com propriedades melhoradas de absorção de som.

RESUMO DA INVENÇÃO

[0019]Um objetivo da invenção atual é eliminar ou reduzir pelo menos uma das desvantagens da arte anterior mencionadas acima.

[0020]Assim sendo, em um dos seus aspectos, a invenção atual apresenta um produto laminado constituído por um núcleo de espuma tendo um par de superfícies maiores opostas e uma camada de revestimento fixada com relação a cada superfície maior, a camada de revestimento contendo uma camada de reforço fibrosa que está substancialmente encapsulada por um polímero, o produto laminado tendo uma resistência ao fluxo de ar, conforme medido de acordo com o ASTM C522, de menos de cerca de .

[0021]Um processo para a produção de um produto de espuma laminado tendo um formato predeterminado, o processo sendo constituído pelas etapas de:

colocação de uma manta em um dispositivo de aquecimento, a manta sendo constituída por um núcleo de espuma tendo um par de superfícies maiores opostas e uma camada de revestimento colocada sobre cada superfície maior, cada camada de revestimento sendo constituída pelo menos por uma camada de reforço fibrosa e pelo menos uma camada polimérica fibrosa;

aquecimento da manta em uma temperatura acima do ponto de fusão pelo menos de uma camada polimérica fibrosa para fazer com que o polímero encapsule substancialmente pelo menos uma camada fibrosa e promova a adesão de cada camada de revestimento no núcleo de espuma.

[0022]Assim sendo, o inventor atual descobriu um produto laminado novo tendo uma combinação desejável de propriedades. Embora seja convencional

utilizarem-se materiais poliméricos fibrosos na produção de produtos laminados, isto tipicamente tem sido feito na forma de utilização da assim chamada camada de tecido *scrim* não tecido. Quando uma camada de tecido *scrim* foi utilizada convencionalmente, isto foi feito de forma que seja evitada a fusão do tecido *scrim* durante a produção do produto laminado. O inventor atual descobriu uma técnica não intuitiva onde a camada polimérica fibrosa (na forma de um tecido *scrim* ou alguma outra forma) é na realidade usado como um adesivo fundido para encapsular substancialmente e aderir uma camada de reforço fibrosa no núcleo de espuma. O resultado é um produto laminado tendo uma resistência a um fluxo de ar menor muito desejável, medida de acordo com o ASTM C522. Tal produto laminado tem propriedades acústicas melhoradas.

[0023]São obtidas as seguintes vantagens adicionais da invenção atual:

permitir a substituição de filme de polietileno convencional com, em uma realização preferida, tecido *scrim* de polipropileno;

o efeito de limitar a disponibilidade de produção de filme de polietileno convencional é reduzido ou evitado;

a camada preferida de polímero fibroso é um tecido *scrim* de polipropileno ou um tecido *scrim* com base em polipropileno não tecido - isto é disponível de várias fontes e é significativamente mais barato do que o filme de polietileno convencional;

a camada polimérica fibrosa pode ser disponível com vários pesos e cores diferentes;

a invenção atual permite a produção de produtos laminados mais finos e/ou mais leves (por exemplo, para uso em coberturas de tetos veiculares) que têm propriedades acústicas melhoradas; e

o produto laminado atual tem uma resistência a fluxo de ar relativamente baixa, quando medida de acordo com o ASTM C522.

[0024]Durante o processo atual, uma manta (conforme descrito aqui) é

aquecida até uma temperatura acima do ponto de fusão da camada polimérica fibrosa. Com ou sem pressão aplicada, a camada polimérica fibrosa fundida então encapsula substancialmente a camada de reforço fibrosa, mantendo ao mesmo tempo uma estrutura porosa que se acredita resultar em uma resistência a fluxo de ar relativamente baixa e propriedades de absorção de som melhoradas.

[0025]Embora uma realização preferida da invenção atual seja direcionada para a aplicação em peças de espuma veicular, tais como coberturas de teto veicular, será visto por aqueles com conhecimento na arte que o escopo da invenção não é limitado a essas aplicações. Assim sendo, poderá ser possível utilizar-se a invenção em outras aplicações, tais como materiais para pisos, mantas de veículos de carga, coberturas Tonneau, e outras aplicações, onde é desejável ter-se um artigo de peso relativamente leve que tenha propriedades de absorção de energia e/ou estruturais equivalentes a artigos feitos utilizando-se reforço de fibra de vidro.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0026]As realizações da invenção atual serão descritas com referência aos desenhos anexos, onde números de referência semelhantes significam peças semelhantes, e nos quais:

A figura 1 ilustra um esquema de um produto laminado de espuma da arte anterior na forma de uma estrutura em camadas ou manta, antes da produção do produto de laminado de espuma;

A figura 2 ilustra um esquema de um produto laminado de espuma preferido de acordo com uma realização preferida da invenção atual, na forma de uma estrutura em camadas ou manta, antes da produção do produto laminado de espuma;

A figura 3 é um gráfico comparativo da absorção de som com vão de ar de 5 mm entre o Exemplo 1 e o Exemplo 2.

A figura 4 é um gráfico comparativo da absorção de som com vão de ar de 10 mm entre o Exemplo 1 e o Exemplo 2.

A figura 5 é um gráfico comparativo da absorção de som com vão de ar de 5 mm entre o Exemplo 6 e o Exemplo 7.

A figura 6 é um gráfico comparativo da absorção de som com vão de ar de 10 mm entre o Exemplo 6 e o Exemplo 7.

DESCRIÇÃO DETALHADA DAS REALIZAÇÕES PREFERIDAS

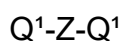
[0027]A espuma preferida para uso na porção do núcleo do produto laminado atual é um polímero espumado com base em isocianato. De preferência, o polímero com base em isocianato é escolhido do grupo constituído por poliuretano, poliuréia, poliisocianurato, poliuretano modificada por uréia, poliuréia modificada por uretano, poliisocianurato modificado por uretano e poliisocianurato modificado por uréia. Conforme é conhecido na arte, o termo "modificado" quando usado em conjunto com um poliuretano, poliuréia ou poliisocianurato, significa que até 50% das ligações de formação da estrutura básica do polímero foram substituídas.

[0028]Tipicamente, o polímero com base em isocianato espumado é produzido a partir de uma mistura de reação que contém um isocianato e um composto contendo hidrogênio ativo.

[0029]O isocianato adequado para uso na mistura da reação não é especialmente limitado, e a escolha do mesmo está dentro do alcance de uma pessoa adestrada na arte. Geralmente, o composto de isocianato adequado para uso poderá ser representado pela fórmula geral:



onde i é um número inteiro de dois ou mais e Q é um radical orgânico tendo a valência de i. Q poderá ser um grupo de hidrocarbonetos substituído ou não substituído (por exemplo, um grupo alquilenos ou arileno). Além disso, Q poderá ser representado pela fórmula geral:



onde Q¹ é um grupo alquilenos ou arileno e Z é escolhido do grupo constituído

por -O-, -O-Q', -CO-, -S-, -S-Q'-S- e -SO₂-. Exemplos de compostos isocianato que se enquadram dentro do escopo desta invenção incluem hexametileno diisocianato, 1,8-diisocianato-p-metano, xilil diisocianato, (OCNCH₂CH₂CH₂OCH₂O)₂, 1-metil-2,4-diisocianatocicloexano, fenileno diisocianatos, tolileno diisocianatos, clorofenileno diisocianatos, difenilmetano-4,4'-diisocianato, naftaleno-1,5-diisocianato, trifenilmetano-4,4',4''-triisocianato e isopropilenzeno-alfa-4-diisocianato.

[0030] Em outra realização, Q poderá também ser representado por um radical de poliuretano tendo uma valência de i. Neste caso, Q(NCO)_i é um composto que é referido comumente na arte como um pré-polímero. Geralmente, um pré-polímero poderá ser preparado pela reação de um excesso estequiométrico de um composto de isocianato (conforme definido aqui acima) com um composto contendo hidrogênio ativo (conforme definido aqui posteriormente), de preferência, os materiais contendo polihidroxilas ou polióis descritos abaixo. Nesta realização, o poliisocianato poderá ser usado, por exemplo, em proporções de cerca de 30% a cerca de 200% de excesso estequiométrico com relação à proporção de hidroxila e poliál. Como o processo da invenção atual poderá ser relacionado com a produção de espumas de poliuréia, será visto que nesta realização, o pré-polímero poderia ser usado para a preparação de uma poliuréia modificada por poliuretano.

[0031] Em outra realização, o composto de isocianato adequado para uso no processo da invenção atual poderá ser escolhido de dímeros e trímeros de isocianatos e de diisocianatos, e de diisocianatos poliméricos tendo a fórmula geral:



onde ambos i e j são números inteiros tendo um valor de dois ou mais, e Q' é um radical orgânico polifuncional, e/ou como componentes adicionais na mistura da reação, compostos tendo a fórmula geral:



onde i é um número inteiro tendo um valor de 1 ou mais, e L é um átomo ou

radical monofuncional ou polifuncional. Exemplos de compostos de isocianato que se enquadram dentro do escopo desta definição incluem diisocianato etilfosfônico, diisocianato fenilfosfônico, e compostos que contêm um grupo $=\text{Si-NCO}$, compostos de isocianato derivados de sulfonamidas (QSO_2NCO), ácido ciânico e ácido tiociânico.

[0032]Ver também, por exemplo, a patente britânica de número 1.453.258 para uma discussão de isocianatos adequados.

[0033]Exemplos não limitantes de isocianatos adequados incluem:

1,6-hexametileno diisocianato, 1,4-butileno diisocianato, furfurilideno diisocianato, 2,4-tolueno diisocianato, 2,6-tolueno diisocianato, 2,4'-difenilmetano diisocianato, 4,4'-difenilmetano diisocianato, 4,4'-difenilpropano diisocianato, 4,4'-difenil-3,3'-dimetilmetano diisocianato, 1,5-naftaleno diisocianato, 1-metil-2,4-diisocianato-5-clorobenzeno, 2,4-diisocianato-s-triazina, 1-metil-2,4-diisocianato cicloexano, p-fenileno diisocianato, m-fenileno diisocianato, 1,4-naftaleno diisocianato, dianisidina diisocianato, bitolileno diisocianato, 1,4-xilileno diisocianato, 1,3-xilileno diisocianato, bis-(4-isocianatofenil)metano, bis-(3-metil-4-isocianatofenil)metano, polimetileno polifenil poliisocianatos e misturas dos mesmos. um isocianato mais preferido sendo escolhido do grupo constituído por 2,4- tolueno diisocianato, 2,6-tolueno diisocianato e misturas dos mesmos, por exemplo, uma mistura constituída por cerca de 75 a cerca de 85% em peso de 2,4-tolueno diisocianato e cerca de 15 a cerca de 25% em peso de 2,6-tolueno diisocianato. Outro isocianato mais preferido é escolhido do grupo que consiste de 2,4'-difenilmetano diisocianato, 4,4'- difenilmetano diisocianato e misturas dos mesmos. O isocianato mais preferido é uma mistura constituída por cerca de 15 a cerca de 25% em peso de 2,4'-difenilmetano diisocianato e cerca de 75 a cerca de 85% em peso de 4,4'- difenilmetano diisocianato.

[0034]Se o processo é utilizado para produzir uma espuma de poliuretano, o composto contendo hidrogênio ativo, tipicamente, é um poliol. A escolha do poliol não é especialmente limitada e está dentro do alcance de uma pessoa adestrada na arte.

Por exemplo, o polioliol poderá ser uma estrutura com terminação em hidroxila de um membro escolhido do grupo constituído por poliéter, poliéster, policarbonato, polidieno e policaprolactona. De preferência, o polioliol é escolhido do grupo constituído por polihidrocarbonetos com terminação em hidroxila, poliforais com terminação em hidroxila, triglicerídeos de ácido graxo, poliésteres com terminação em hidroxila, poliésteres com terminação em hidroximetila, perfluormetilenos com terminação em hidroximetila, polialquilenóeter glicóis, polialquilenoarilenoéter glicóis e polialquilenóeter trióis. Os polióis mais preferidos são escolhidos do grupo constituído por poliéster de ácido adípico - etileno glicol, poli (butileno glicol), poli (propileno glicol) e polibutadieno com terminação em hidroxila – ver, por exemplo, a patente britânica de número 1.482.213 para uma discussão de polióis adequados. De preferência, tal poliéter polioliol tem um peso molecular na faixa de cerca de 100 a cerca de 10.000, mais de preferência, cerca de 100 a cerca de 4000, mais de preferência, cerca de 100 a cerca de 3500.

[0035] Se a porção do núcleo deve conter uma espuma de poliuréia, o composto contendo hidrogênio ativo contém compostos onde o hidrogênio é ligado a nitrogênio. De preferência, esses compostos são escolhidos do grupo constituído por poliaminas, poliamidas, poliiiminas, e polioliaminas. Exemplos não limitantes desses compostos incluem poliéteres com terminação em amina primária e secundária. Esses poliéteres, de preferência, têm um peso molecular maior do que cerca de 100, e uma funcionalidade de 1 a 25. Tais poliéteres com terminação em amina tipicamente são feitos a partir de um iniciador apropriado, no qual é adicionado um óxido de alquilenos menor, com o polioliol com terminação em hidroxila resultante sendo posteriormente aminado. Se são usados dois ou mais óxidos de alquilenos, eles poderão estar presentes como misturas aleatórias, ou como blocos de um ou do outro poliéter. Para facilidade de aminação, é especialmente preferível que os grupos hidroxila do polioliol sejam essencialmente todos grupos hidroxila secundários. Tipicamente, a etapa de laminação substitui a maioria, mas não todos os grupos hidroxila do polioliol.

[0036]A mistura da reação usada para produzir a porção de núcleo polimérico com base em isocianato espumado, tipicamente, conterá ainda um agente de sopro. Conforme é conhecido na arte, a água pode ser usada como um agente de sopro indireto ou reativo na produção de polímeros com base em isocianato espumado. Especificamente, a água reage com o dióxido de carbono de formação do isocianato que age como agente de sopro efetivo no produto final de polímero espumado. Alternativamente, o dióxido de carbono poderá ser produzido por outros meios, tais como compostos instáveis que produzem dióxido de carbono (por exemplo, carbamatos e semelhantes). Opcionalmente, os agentes de sopro orgânicos diretos poderão ser usados em conjunto com água, apesar do uso de tais agentes de sopro ser geralmente descartado por considerações ambientais. O agente de sopro preferido para uso na produção do polímero com base em isocianato contém água.

[0037]É sabido na arte que a quantidade de água usada como um agente de sopro indireto na preparação de um polímero com base em isocianato espumado, convencionalmente, está na faixa de cerca de 0,5 a tão alta quanto cerca de 40 ou mais partes por peso, de preferência, cerca de 1,0 a cerca de 10 partes por peso, com base em 100 partes por peso do teor total de composto contendo hidrogênio ativo na mistura da reação. Conforme é sabido na arte, a quantidade de água usada na produção de um polímero com base em isocianato espumado, tipicamente, é limitada pelas propriedades fixas esperadas no polímero espumado e pela tolerância da espuma em expansão na direção da sua própria estrutura.

[0038]Para produzir a porção do núcleo feita a partir de um polímero com base em isocianato, um catalisador é usualmente incorporado na mistura da reação. O catalisador usado na mistura da reação é um composto capaz de catalisar a reação de polimerização. Esses catalisadores são conhecidos, e a escolha e a concentração dos mesmos na mistura da reação estão dentro do alcance de uma pessoa adestrada na arte. Ver, por exemplo, as patentes americanas de número 4.296.213 e 4.518.778

para uma discussão sobre compostos catalíticos adequados. Exemplos não limitantes de catalisadores adequados incluem aminas terciárias e/ou compostos organo metálicos. Adicionalmente, conforme é conhecido na arte, quando o objetivo é produzir um isocianurato, deve ser utilizado um ácido de Lewis como o catalisador, sozinho ou em conjunto com outros catalisadores. É claro que será entendido por aqueles adestrados na arte que poderá ser utilizada adequadamente uma combinação de dois ou mais catalisadores.

[0039]De preferência, a porção do núcleo de espuma do produto laminado atual apresenta uma deflexão de força de compressão a 10% de deflexão na faixa de cerca de 2 psi a cerca de 200 psi (14 a 1379 kPa) quando medida de acordo com o ASTM 3574-D, mais de preferência, na faixa de cerca de 5 psi a cerca de 100 psi (34 a 689 kPa) quando medido de acordo com o ASTM 3574-D, mais de preferência, na faixa de cerca de 10 psi a cerca de 80 psi (69 a 551 kPa) quando medido de acordo com o ASTM 3574-D. Em toda esta especificação, quando é feita referência ao ASTM 3574 -D, a amostra de teste tem as seguintes dimensões: 2 pés x 2 pés x 1 pol. (0,6 m x 0,6 m x 2,54 cm) (última dimensão na espessura).

[0040]Exemplos não limitantes e preferidos de espumas de poliuretano adequadas para uso na produção da atual cobertura de teto são disponíveis da Woodbridge Foam Corporation com a marca comercial Stratas.

[0041]Geralmente, a espuma de poliuretano adequada para uso nas coberturas de teto atuais e tendo as características de controle e/ou estruturais de energia desejáveis pode ser produzida a partir da seguinte formulação geral não limitante:

ComponenteQuantidade

Poliol polimérico - 100 - 0 partes

Poliol - 0 - 100 partes

Reticulador - 0 - 30 partes/100 partes do total de poliol

Catalisador - 0,05 a 3,5 partes/100 partes do total de polioli

Tensoativos de silicone - 0 - 1,5 partes/100 partes do total de polioli

H₂O - 0,5 a 25 partes/100 partes do total de polioli

Isocianato - quantidade adequada para um índice de proporção de cerca de 0,60 a 1,30 entre equivalentes de NCO e equivalentes de sítios de NCO reativo.

[0042]Reticuladores, catalisadores e tensoativos de silicone adequados, são descritos nas patentes americanas de número 4.107.106 e 4.190.712.

[0043]A espuma de poliuretano preferida adequada para uso na cobertura de teto atual poderá ser produzida a partir da seguinte formulação:

ComponenteQuantidade

Polioli polimérico - 20 - 100 partes

Polioli - 0 - 80 partes

Reticulador - 5 - 15 partes/100 partes do total de polioli

Catalisador - 0,5 - 1,2 partes/100 partes do total de polioli

Tensoativos de silicone - 0,3 - 1,1 partes/100 partes do total de polioli

H₂O - 1,75 - 2,75 partes/100 partes do total de polioli

Isocianato - quantidade adequada de para um índice de cerca de 0,8 a 1,1 da proporção entre os equivalentes de NCO e os equivalente de sítios reativos de NCO.

[0044]Tipicamente, o polímero com base em isocianato espumado é produzido a partir de uma mistura de reação que é constituída por um isocianato e um composto contendo hidrogênio ativo. O núcleo de espuma no produto atual de laminado poderá ter uma densidade substancialmente uniforme - isto tipicamente é uma característica de uma espuma moldada (i.e., uma espuma produzida forçando-se a massa expandida sobre todas as superfícies quando ela é convertida no produto de espuma). Alternativamente, e de preferência, o núcleo de espuma tem uma densidade variável - isto tipicamente é uma característica de uma espuma em placa (i.e., uma espuma produzida por um processo no qual pelo menos uma superfície da

massa expandida é forçada, de forma que a massa possa "crescer livre" quando ela é convertida no produto de espuma) depois das operações convencionais de formatação, tais como a termo-formatação e a termo-trituração (também conhecida como "formatação a frio"). Para mais detalhes sobre a produção de coberturas de teto veiculares, ver, por exemplo, "Polyurethane Foam as an Integral "Core" Component of Automotive Headliner", Dolgopolsky et al., Polyurethanes Expo '99 (1999).

[0045]De preferência, o núcleo de espuma no produto atual de laminado tem uma densidade na faixa de cerca de 0,5 a cerca de 30 libras por pé cúbico (8 a 480 kg/m³), mais de preferência, na faixa de cerca de 1 a 20 libras/pé cúbico (16 a 320 kg/m³), ainda mais de preferência, na faixa de cerca de 2 a cerca de 15 libras por pé cúbico (32 a 240 kg/m³), mais de preferência, na faixa de cerca de 2 a cerca de 8 libras/pé cúbico (32 a 128 kg/m³).

[0046]De preferência, o núcleo de espuma usado no produto atual de laminado tem uma espessura maior ou igual a cerca de 2 mm, mais de preferência, cerca de 2 mm a cerca de 20 mm, mais de preferência, cerca de 3 mm a cerca de 15 mm, ainda mais de preferência, cerca de 3 mm a cerca de 12 mm, ainda mais de preferência, cerca de 3 mm a cerca de 8 mm, mais de preferência, cerca de 3 mm a cerca de 6 mm.

[0047]O produto atual de laminado é ainda constituído por uma camada de revestimento colocada sobre as superfícies opostas da porção de núcleo espumado. A camada de revestimento é constituída por uma camada de reforço fibrosa que é substancialmente encapsulada por um polímero.

[0048]De preferência, uma primeira camada de revestimento é aderida pelo polímero em uma primeira superfície maior do núcleo de espuma, e uma segunda camada de revestimento é aderida pelo polímero a uma segunda superfície maior do núcleo de espuma. Um ou ambos, a primeira camada de revestimento e a segunda camada de revestimento poderão constituir uma só camada de reforço fibrosa.

Alternativamente, uma ou ambas, a primeira camada de revestimento e a segunda camada de revestimento, poderão constituir uma quantidade de camadas de reforço fibrosas.

[0049]De preferência, uma ou ambas, a primeira camada de revestimento e a segunda camada de revestimento, cada uma delas, independentemente, é composta por uma ou 15 camadas de reforço fibrosas, mais de preferência, por uma ou 12 camadas de reforço fibrosas, mais de preferência, por 1 a 10 camadas de reforço fibrosas, mais de preferência, por uma a 5 camadas de reforço fibrosas.

[0050]De preferência, o polímero que encapsula substancialmente pelo menos uma camada de reforço fibrosa é constituído por um polímero orgânico. O polímero orgânico poderá ser escolhido de um polímero termoplástico, um material elastomérico e um material de termo-cura.

[0051]De preferência, o polímero é escolhido do grupo que consiste de uma poliolefina, um poliéster, um náilon, um cloreto de polivinila, uma poliuretano, um poliacrilato, um látex, um polímero de estireno-butadieno, um polímero de nitrila-butadieno, um polímero de silicone, misturas dos mesmos, copolímeros dos mesmos e redes interpenetrantes dos mesmos.

[0052]Em uma modalidade mais preferida, o polímero é constituído por uma poliolefina.

[0053]A poliolefina poderá ser escolhida do grupo que consiste de um homopolímero, um copolímero e um terpolímero derivado da polimerização pelo menos de um monômero de olefina.

[0054]Exemplos não limitantes do monômero de olefina poderão ser escolhidos do grupo constituído por monômeros de α -olefina, monômeros de diolefina e monômeros polimerizáveis contendo pelo menos uma ligação interna de olefina.

[0055]Em uma modalidade, o monômero de olefina é constituído por um monômero de α -olefina. Exemplos não limitantes de monômeros de α -olefina poderão

ser escolhidos do grupo de propileno, 1-buteno, isobuteno, 1-penteno, 1-hexeno, 1-octeno, isômeros ramificados dos mesmos, estireno, α -metil estireno e misturas dos mesmos. De preferência, o monômero de α -olefina é constituído por propileno.

[0056]Em outra modalidade, o monômero de olefina é constituído por um monômero de diolefina.

[0057]Em uma modalidade, o monômero de diolefina é constituído por um composto alifático. Exemplos não limitantes desses monômeros de diolefina podem ser escolhidos do grupo composto por 1,3-butadieno, isopreno, 2,3-dimetil-1,3-butadieno, 1,4,9-decatrienos, 1,4-hexadieno, 1,6-octadieno, 1,5-hexadieno, 4-metil-4-hexadieno, 5-metil-1,4-hexadieno, 7-metil-octa-1,6-fenil butadieno, pentadieno e misturas dos mesmos.

[0058]Em outra realização, o monômero de diolefina constitui um composto bicíclico. Exemplos não limitantes desses monômeros de diolefina podem ser escolhidos do grupo constituído por norbornadieno, alquil derivados dos mesmos, compostos de 5-alkilideno-2-norborneno, compostos de 5-alkenil-2-norborneno e misturas dos mesmos. As realizações mais preferidas desse monômero de diolefina poderão ser escolhidas do grupo constituído por 5-metileno-2-norborneno, 5-etilideno-2-norborneno, 5-propenil-2-norborneno, 1,4-cicloexadieno, 1,5-ciclooctadieno, 1,5-ciclododecadieno, metiltetraidroindeno, dicitlopentadieno, biciclo [2.2.1] hepta-2,5,2,5-dieno e misturas dos mesmos.

[0059]Quando a poliolefina é um copolímero, ele pode ser derivado da polimerização de uma mistura de etileno e pelo menos uma α -olefina, de preferência, da polimerização de uma mistura de etileno e propileno. A mistura poderá ser constituída por cerca de 30 a cerca de 75% de etileno, cerca de 25 a cerca de 70% em peso de α -olefina, de preferência, cerca de 35 a cerca de 65% de etileno e cerca de 35 a cerca de 65% em peso de α -olefina, mais de preferência, da polimerização de uma mistura de etileno, pelo menos uma α -olefina e pelo menos um monômero de

diolefina.

[0060]Quando a poliolefina é um derivado de terpolímero da polimerização de uma mistura de etileno, propileno e um ou ambos 5-etilideno-2-norborneno 1,5-hexadieno e 1,5-hexadieno. A mistura poderá ser constituída por cerca de 0,5 a cerca de 15% em peso do monômero de diolefina, mais de preferência, cerca de 1 a cerca de 10% em peso do monômero de diolefina.

[0061]Em uma realização mais preferida, a poliolefina é escolhida do grupo que é constituído por polipropileno, copolímeros de etileno-propileno, polietileno e misturas dos mesmos. A poliolefina mais preferida é o polipropileno.

[0062]A poliolefina poderá ter um peso molecular (Mn) na faixa de cerca de 10.000 a cerca de 100.000, mais de preferência, cerca de 20.000 a cerca de 80.000, mais de preferência, cerca de 40.000 a cerca de 60.000.

[0063]O produto atual de laminado tem uma resistência a fluxo de ar, medido de acordo com o ASTM C522 de menos de cerca de 6000 mks Rayls, mais de preferência, menos de cerca de 5750 mks Rayls, mais de preferência, menos de cerca de 5500 mks Rayls, mais de preferência, menos de cerca de 5250 mks Rayls, mais de preferência, menos de cerca de 5000 mks Rayls, mais de preferência, cerca de 500 a cerca de 5000 mks Rayls, mais de preferência, cerca de 500 a cerca de 4500 mks Rayls, mais de preferência, cerca de 500 a cerca de 4000 mks Rayls, mais de preferência, cerca de 500 a cerca de 3000 mks Rayls, mais de preferência, cerca de 700 a cerca de 2700 mks Rayls, mais de preferência, cerca de 500 a cerca de 1500 mks Rayls.

[0064]A camada de reforço fibrosa poderá ser feita de fibras naturais ou fibras sintéticas. O ponto de fusão (se algum) das fibras usadas na camada de reforço fibrosa deve ser maior do que o ponto de fusão do polímero usado para encapsular substancialmente a camada de reforço fibrosa. A camada de reforço fibrosa poderá ser construída de materiais fibrosos, tais como fibras de vidro, fibras naturais (por

exemplo, cânhamo, tecido grosseiro, etc.), fibras de basalto, fibras de náilon, compostos de dois ou mais destes, e semelhantes.

[0065]Será agora discutido o método preferido para a produção do produto atual laminado. Antes desta discussão, haverá uma breve discussão da abordagem da arte anterior para a produção de uma cobertura de teto veicular.

[0066]Assim sendo, com referência à figura 1, é ilustrada em uma forma esquemática, as várias camadas de materiais usados na produção de um produto de cobertura de teto convencional. Estes componentes incluem um núcleo de espuma 20 tendo as suas superfícies maiores cobertas por duas camadas de cobertura. Cada camada de revestimento consiste de uma só manta de fibra de vidro 12 interposta entre um par de camadas de filme de polietileno 10. Uma das camadas de cobertura também inclui uma camada de tecido scrim 15, enquanto a outra camada de revestimento inclui um material de cobertura de estoque 17.

[0067]Quando se deseja produzir o material de cobertura de teto veicular, uma pilha ou volume contendo as camadas descritas acima é colocado em um dispositivo convencional de termo-formatação (ou outro dispositivo de formatação) após o que a pilha ou volume é submetido a calor e pressão (em seqüência ou simultaneamente) durante um tempo suficiente tal que as camadas de filme de polietileno 10 servem para serem permeadas para dentro da manta de fibra de vidro 12 e também servem para a adesão das camadas de cobertura no núcleo de espuma 20. Posteriormente, ou simultaneamente, o núcleo de espuma 20 é formatado para a forma desejada da cobertura de teto veicular. O produto resultante é relativamente impenetrável/impermeável a fluxo de ar, porque as camadas de filme de polietileno 10 tendem a permanecer impermeáveis/impenetráveis mesmo depois de terem sido permeadas para dentro da manta de fibra de vidro 12.

[0068]Com referência à figura 2, são ilustradas na forma esquemática as camadas usadas em uma realização preferida do produto atual laminado. Conforme

mostrado, as camadas de filme de polietileno 10 usadas na abordagem convencional (figura 1) foram substituídas por uma camada polimérica fibrosa 25. Uma camada de reforço fibrosa 30 é interposta entre um par de camadas poliméricas fibrosas 25. Uma das camadas de cobertura também inclui uma camada de tecido scrim 15, enquanto a outra camada de revestimento inclui um material de cobertura de estoque 17.

[0069]Assim sendo, as superfícies maiores do núcleo de espuma 20 são cobertas com uma camada de revestimento. Na realização ilustrada, cada camada de revestimento consiste em uma só camada de reforço fibrosa que é interposta entre um par de camadas poliméricas fibrosas 25. Aqueles adestrados na arte verificarão que, para uma determinada camada de revestimento, é possível (e em alguns casos é preferível) ter-se pares de camada polimérica fibrosa 25 e camada de reforço fibrosa 30 com uma camada extra de polímero fibroso 25 para criar uma pilha ou volume contendo N camadas de reforço fibrosas e mais de N (N+1) camadas poliméricas fibrosas.

[0070]O núcleo de espuma 20, as camadas poliméricas fibrosas 25 e as camadas de reforço fibrosas 30 poderão ser escolhidas dos materiais descritos aqui acima.

[0071]A camada de reforço fibrosa 30 poderá ser usada como um ou mais materiais de folha ou manta. Alternativamente, a camada de reforço fibrosa 30 poderá ser usada na forma de fibras soltas (por exemplo, cortadas). O material fibroso semelhante a uma manta poderá conter material polimérico, e/ou camadas de polímero fibroso, para ligar e/ou encapsular as fibras (pele pré-fabricada). Isto considera o caso em que uma pele composta contendo camadas de polímero fibroso e fibras de reforço é pré-fabricada e então é utilizada para produzir o produto, ou mesmo como o próprio produto que pode ser usado, por exemplo, como um componente para o processo úmido ou o processo a seco de cobertura de teto.

[0072]Será visto que a camada polimérica fibrosa poderá ser tecida ou não

tecida. Maiores informações sobre esses materiais poderão ser encontradas nos seguintes endereços: <http://www.nonwovens-group.com>, <http://www.johnrstarr.com> e <http://www.inda.org>. De preferência, a camada polimérica fibrosa não tecida, e mais de preferência, é ligada por dilatação. Alternativamente, poderão ser usadas outras camadas poliméricas fibrosas não tecidas, tais como de fibras-grampo, por sopro em fusão e misturas das mesmas. Além disso, em alguns casos, poderá ser desejável tratar-se previamente a camada polimérica fibrosa para aumentar a resistência de adesão daquela camada no núcleo de espuma. Por exemplo, poderá ser desejável submeter-se a camada polimérica fibrosa a um tratamento de superfície como o tratamento corona, o tratamento por plasma e semelhante.

[0073]A camada polimérica fibrosa mais preferida para uso na produção do produto atual de laminado é de polipropileno não tecido, ligado por dilatação.

[0074]De preferência, a camada polimérica fibrosa tem um peso básico de cerca de 0,1 a cerca de 4,0 oz/yd², mais de preferência, cerca de 0,5 a cerca de 2,5 oz/yd², mais de preferência, cerca de 0,8 a cerca de 2,8 oz/yd², mais de preferência, cerca de 1,0 a cerca de 2,3 oz/yd².

[0075]Uma ou cada um das camadas de cobertura, independentemente, poderá ser constituída por uma só camada de reforço fibrosa ou uma quantidade de camadas de reforço fibrosas. De preferência, uma ou mais das primeiras camadas de cobertura e das segundas camadas de cobertura, independentemente, compreendem de 1 a 15 camadas de reforço fibrosas, mais de preferência, de 2 a 12 camadas de reforço fibrosas, mais de preferência, de 2 a 10 camadas de reforço fibrosas, mais de preferência, de 2 a 5 camadas de reforço fibrosas.

[0076]Quando é desejado produzir-se o produto atual laminado, uma pilha ou volume semelhante àquele mostrado na figura 2 é colocado em um dispositivo convencional de formatação ou modelagem como um dispositivo capaz de executar as operações de formatação, tais como a termo-formatação e a termo-trituração

(também conhecida como "formatação a frio"). Para mais detalhes sobre a produção de coberturas de teto veiculares, ver, por exemplo, "Polyurethane Foam as an Integral "Core" Component of Automotive Headliner", Dolgopolsky et al., Polyurethanes Expo '99 (1999).

[0077]A pilha ou cobertura é então submetida a uma temperatura que excede o ponto de fusão da camada polimérica fibrosa 25 no dispositivo de formatação, em uma pressão e durante um período de tempo suficiente para fazer com que as camadas poliméricas fibrosas 25 sejam fundidas e substancialmente encapsulem a camada de reforço fibrosa 30. Posteriormente ou simultaneamente, o núcleo de espuma 20 assume o formato predeterminado (arredondado ou plano) do produto laminado. Assim sendo, durante o processo, cada uma das camadas poliméricas fibrosas 25 é permeado nas camadas de reforço fibrosas adjacentes 30 resultando nas últimas serem substancialmente, completamente encapsuladas pelas primeiras, e a combinação é aderida no núcleo de espuma 20.

[0078]Durante o processo, as camadas poliméricas fibrosas 25 são fundidas ou se tornam escoáveis de outra forma para molhar, permear totalmente e/ou encapsular substancialmente as camadas de reforço fibrosas 30. Utilizando-se as camadas poliméricas fibrosas 25 (ao invés das camadas de filme de polietileno 10 descritas acima com relação à figura 1) o produto laminado de espuma resultante contém uma camada polimérica que mantém um grau de porosidade que possibilita uma resistência menor ao fluxo de ar e propriedades de absorção de som melhoradas.

[0079]A etapa de aquecimento no processo atual é conduzida em uma temperatura maior do que o ponto de fusão da camada polimérica fibrosa. Por exemplo, se a camada polimérica fibrosa é um tecido grosseiro de polipropileno (a realização mais preferida), a etapa de aquecimento poderá ser executada a aproximadamente 165°C. Tipicamente, a etapa de aquecimento é conduzida em uma temperatura pelo menos de cerca de 100°C, mais de preferência, na faixa de cerca

de 100°C a cerca de 250°C, ainda mais de preferência, de cerca de 110°C a cerca de 250°C, ainda mais de preferência, cerca de 110°C a cerca de 250°C, mais de preferência, cerca de 110°C a cerca de 200°C.

[0080]É possível conduzir o processo utilizando uma abordagem de laminação em duas etapas. Nesta abordagem, a pilha ou chapa é colocada em um laminador de leito plano (por exemplo, um laminador Meyer) e aquecida sob pressão para produzir um produto laminado. Este produto laminado inicial é então colocado em um segundo laminador que aquece (por exemplo, de calor infravermelho) e formata o produto laminado inicial para produzir o produto final. Um exemplo do segundo laminador é descrito nas patentes americanas de número 5.928.597 [Van Ert], 6.146.578 [Van Ert et al.] e 6.338.618 [Van Ert et al.].

[0081]Alternativamente, em algumas aplicações para o produto laminado atual, é possível conduzir-se o processo utilizando uma abordagem de uma etapa - por exemplo, um laminador de leito plano, um laminador que executa a laminação e a formatação em uma só peça de equipamento, e semelhantes.

[0082]As realizações da invenção atual serão agora descritas com referência ao seguintes exemplos, que são apresentados para fins ilustrativos somente, e não devem ser usados para limitar ou interpretar a invenção.

[0083]Nos exemplos, foram utilizados os seguintes materiais:

CF - Espuma do núcleo (espessura= 5,5 mm)- espuma de poliuretano tendo uma densidade de 40 kg/m³, disponível comercialmente da Woodbridge Foam Corporation com a marca Stratas 1825™;

PE - Filme de polietileno (HDPE) tendo uma espessura de 2 mils correspondendo a 1,5 oz/yd² (47 g/m²) usado convencionalmente no produto de laminado de espuma;

FPL#1 - Camada polimérica fibrosa - ligada por fiação, tecido *scrim* não tecido de polipropileno - 1,0 oz/yd² (33 g/m²);

#2 - Camada polimérica fibrosa - ligada por fiação, tecido *scrim* não tecido de polipropileno - 2,25 oz/yd² (75 g/m²);

SCM - Tecido *scrim* - tecido *scrim* de poliéster ligado por fiação, 1,0 oz/yd² (33 g/m²); e

FRL - Camada de reforço fibrosa - manta de fibra de vidro com segmentos cortados - 80 g/m².

EXEMPLOS 1-3

[0084]O exemplo 1 foi produzido utilizando-se um lençol tendo a seguinte composição:

PE
FRL
PE
FC
PE
FRL
PE
SCM

[0085]O exemplo 1 é apresentado somente para fins comparativos e está fora do escopo da invenção atual.

[0086]Os exemplos 2 e 3 foram produzidos utilizando-se chapas tendo a seguinte composição:

Exemplo 2

FPL#1
FRL
FPL#1
FC
FPL#1

FRL
FPL#1
SCM

Exemplo 3

FPL#2
FRL
FPL#2
FC
FPL#2
FRL
FPL#2
SCM

[0087]Cada chapa ou pilha foi passada manualmente através de um laminador de leito plano, consistindo de uma zona de aquecimento adjacente e uma zona de resfriamento. Os parâmetros de processo para a laminação eram como se segue:

velocidade da linha: 9 m/min - 12 m/min;

temp. da placa quente: 175°C - 240°C;

Ofset do rolo de pressão: 1,8 mm;

altura da placa 5,2 mm; e

temperatura da placa fria: 20°C - 45°C.

[0088]As amostras resultantes foram condicionadas durante 24h.

[0089]Posteriormente, as amostras foram aquecidas e formatadas em um laminador como aquele descrito nas patentes americanas de número 5.928.597 [Van Ert], 6.146.578 [Van Ert et al.] e 6.338.618 [Van Ert et al.] para produzir a forma final das amostras. As condições de processo para esta parte do processo eram como se segue:

potência do forno de infravermelho: 75 a 90% da produção do aquecedor;
tempo de residência no forno de infravermelho: 50 a 100 segundos;
temperatura na superfície do substrato: 185°C- 200°C;
temperatura no núcleo do substrato: 185°C- 200°C;
pressão de prensagem de formatação: 1-4 polegadas de Hg; e
tempo de pressão de formatação: 50-80 segundos.

[0090]A carga máxima e a rigidez (ambas na temperatura ambiente) das amostras foram medidas de acordo com a especificação da Honda 8302Z-S84-0000. A resistência ao fluxo de ar das amostras foi medida de acordo com o ASTM C522. Os resultados destes testes físicos são registrados na Tabela 1, juntamente com o peso de cada amostra.

[0091]Surpreendentemente, comparando-se os resultados para os exemplos 1 e 2, estes resultados mostram que pode ser feito um produto laminado mais leve, com uma resistência ao fluxo de ar significativamente menor, ao mesmo tempo mantendo as propriedades de carga máxima e de rigidez. Esse produto teria uma melhoria significativa em se conhecer produtos laminados.

[0092]Uma comparação dos resultados dos exemplos 1 e 3 mostra que o produto laminado do exemplo 3 é mais pesado, tem uma carga máxima significativamente maior, ao mesmo tempo obtendo uma redução significativa na resistência a fluxo de ar quando comparado com o exemplo 1. Esse produto seria utilizado em uma aplicação onde o peso adicionado é tolerável, em função da carga máxima que pode ser absorvida.

[0093]O coeficiente de absorção de som das amostras para os exemplos 1 e 2 foi medido de acordo com o ASTM E1050 utilizando-se um aparelho de teste convencional que apresentava um vão de ar de 5 mm ou 10 mm. Os resultados são ilustrados nas figuras 3 (vão de ar de 5 mm) e 4 (vão de ar de 10 mm). Conforme ilustrado, estes resultados mostram que a amostra produzida no exemplo 2 (invenção)

tinha um coeficiente de absorção de som relativamente elevado em uma frequência mais alta, quando comparado com a amostra produzida no exemplo 1 (comparativo). Este coeficiente de absorção de som alto é traduzido por propriedades melhores de absorção de som para a amostra produzida no exemplo 2 (invenção) comparado com aquele que é produzido no exemplo 1 (comparativo).

EXEMPLOS 4 -5

[0094]Tipicamente, o polímero com base em isocianato espumado é produzido a partir de uma mistura de reação constituída por um isocianato e um composto contendo hidrogênio ativo.

[0095]Os exemplos 4 e 5 foram produzidos utilizando-se a metodologia usada nos exemplos 1-3 e as chapas tendo as seguintes composições:

Exemplo 4

<u>PE</u>
FRL
PE
PE
FRL
PE
FC
PE
FRL
PE
SCM

Exemplo 5

<u>FPL#1</u>
FRL
FPL#1

FPL#1
FRL
FPL#1
FC
FPL#1
FRL
FPL#2
SCM

[0096]O exemplo 4 é apresentado somente para fins comparativos e está fora do escopo da invenção atual.

[0097]As amostras resultantes foram submetidas ao mesmo teste físico registrado em relação aos exemplos 1- 3 e os resultados são registrados na tabela 2 (peso, carga máxima, resistência e resistência a fluxo do ar) e na figura 4 (absorção de som). Nos resultados para os exemplos 4 - 5 são vistas as mesmas tendências registradas em relação aos resultados para os exemplos 1- 3.

EXEMPLOS 6 - 7

[0098]Os exemplos 6 e 7 foram produzidos utilizando-se a metodologia usada nos exemplos 1-3 e nas chapas com as seguintes composições:

Exemplo 6

<u>PE</u>
FRL
PE
FRL
PE
FC
PE
FRL

PE
SCM

Exemplo 7

<u>FPL#1</u>
FRL
FPL#1
FRL
<u>FPL#1</u>
FC
<u>FPL#1</u>
FRL
<u>FPL#2</u>
SCM

[0099]O exemplo 6 é apresentado somente para fins comparativos e está fora do escopo da invenção atual.

[00100]As amostras resultantes foram submetidas aos mesmos testes físicos registrados em conexão com os exemplos 1-3, e os resultados são registrados na tabela 3 (peso, carga máxima, resistência e resistência a fluxo de ar) e nas figuras 5 e 6 (absorção de som, vão de ar de 5 mm e 10 mm, respectivamente). São vistas nos resultados para os exemplos 6 - 7 as mesmas tendências registradas com relação aos resultados para os exemplos 1- 3.

[00101]Embora esta invenção tenha sido descrita com referência às realizações e exemplos ilustrativos, a descrição não se destina a ser interpretada em um sentido limitativo. Assim sendo, várias modificações das realizações ilustrativas ficarão aparentes para as pessoas adestradas na arte, assim como outras realizações da invenção, após referência a esta descrição. Por exemplo, se é desejado produzir-se o produto laminado atual a partir de um núcleo de espuma moldada, isto pode ser

feito pela formação e formatação das camadas de cobertura das pilhas referidas na figura 2, independentemente do núcleo de espuma. O núcleo de espuma poderia ser moldado independentemente das camadas de cobertura (i.e., a conversão da composição espumável no núcleo de espuma seria completada em um molde contendo todas as superfícies do núcleo de espuma) e os elementos formados podem então ser aderidos um com o outro com um adesivo convencional. Além disso, é possível incluir-se uma cobertura de remate de painel em uma superfície maior do produto laminado atual, dessa forma produzindo-se uma peça acabada. Além disso, é possível adicionar-se outros elementos ao produto laminado de espuma durante a produção do mesmo. Por exemplo, é possível incorporar-se um ou mais dos: (i) uma camada eletricamente condutora no produto laminado de espuma para executar uma função de aquecimento, (ii) uma camada de absorção de som, para melhorar ainda mais o desempenho acústico do produto laminado de espuma, e/ou (iii) uma camada retardante de chama, para melhorar as propriedades retardantes de chama do laminado de espuma. Além disso, embora os exemplos ilustrem um produto de uma realização preferida do produto laminado atual utilizando a abordagem de laminação em duas etapas (i.e., um laminador de leito plano seguido pelo aquecimento/formatação em um laminador separado), ficará aparente que, dependendo da aplicação final do produto laminado, é possível utilizar-se uma abordagem de laminação de uma etapa - por exemplo, utilizando-se um laminador de leito plano, um laminador que executa a laminação, aquecimento e formatação em um só equipamento, e semelhantes. Considera-se, portanto que as reivindicações anexas irão cobrir tais modificações ou realizações.

[00102] Todas as publicações, patentes, solicitações de patente e o referido assunto em locais na Internet referidos aqui são incorporados como referência na sua integridade, na mesma extensão que cada publicação, patente ou solicitação de patente individual fosse especificamente e individualmente indicada como sendo

incorporada como referência, na sua integridade.

Tabela 1

	Exemplo 1	Exemplo 2	Exemplo 3
Peso (g/m ²)	601	545	710
Carga máxima (N)	22,4	21,3	30,1
Rigidez (N/mm)	10,7	11,3	12,7
Resistência a fluxo de ar (mks Rayels)	21845	1466	5493

Tabela 2

	Exemplo 4	Exemplo 5
Peso (g/m ²)	775	691
Carga máxima (N)	39,0	39,0
Rigidez (N/mm)	14,5	14,2
Resistência a fluxo de ar (mks Rayels)	6160	2427

Tabela 3

	Exemplo 6	Exemplo 7
Peso (g/m ²)	728	658
Carga máxima (N)	38,3	35,5
Rigidez (N/mm)	14,9	14,2
Resistência a fluxo de ar (mks Rayels)	7037	2214

REIVINDICAÇÕES

1. Produto laminado **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

um núcleo de espuma compreendendo uma espuma de poliuretano e tendo um par de superfícies maiores opostas e uma camada de revestimento fixada com relação a cada superfície maior,

cada camada de revestimento compreendendo (i) uma camada de reforço fibrosa que é interposta entre (ii) duas camadas de tecido *scrim* polimérico fibroso adesivo por fusão, cada uma tendo uma superfície porosa, cada camada de tecido *scrim* polimérico sendo fundida de maneira a substancialmente encapsular a camada de reforço fibrosa e aderir a camada de revestimento à uma das superfícies maiores do núcleo de espuma; em que

a camada de reforço fibrosa compreende materiais fibrosos selecionados do grupo que consiste em fibras de vidro, fibras de cânhamo, fibras de basalto e fibras de náilon;

o núcleo de espuma do produto laminado tem uma deflexão de força de compressão a 10% de deflexão na faixa de 2 psi a 200 psi (14 a 1379 kPa) quando medido de acordo com ASTM 3574-D;

o núcleo de espuma no produto laminado tem uma densidade na faixa de 8 a 480 kg/m³;

o núcleo de espuma no produto laminado tem uma espessura de 2 mm a 20 mm;

o produto laminado tendo uma resistência ao fluxo de ar, medida de acordo com o ASTM C522, menor do que 6000 mks Rayls (6000 Pa.s/m); e

o polímero é selecionado do grupo que consiste em uma poliolefina, um poliéster, um náilon, cloreto de polivinila, um poliuretano, um poliácrlato, um látex, um polímero de estireno-butadieno, um polímero de nitrila-butadieno, um polímero de silicone, uma mistura dos mesmos, copolímeros dos mesmos e redes interpenetrantes

dos mesmos.

2. Produto laminado, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que tem uma resistência ao fluxo de ar, conforme medido de acordo com o ASTM C522, na faixa de 700 a 2700 mks Rayls (700 a 2700 Pa.s/m).

3. Produto laminado, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que cada uma da primeira camada de revestimento e da segunda camada de revestimento compreende independentemente de 1 a 5 camadas de reforço fibrosas.

4. Produto laminado, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a poliolefina é selecionada a partir do grupo que compreende polipropileno, copolímeros de etileno-propileno, polietileno e misturas dos mesmos.

5. Produto laminado, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a poliolefina tem um peso molecular (Mn) na faixa de 40.000 a 60.000.

6. Produto laminado, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o núcleo de espuma compreende uma deflexão de força de compressão a 10% de deflexão na faixa de 10 psi (69 kPa) a 80 psi (552 kPa) quando medido de acordo com o ASTM 3574-D.

7. Produto laminado, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o núcleo de espuma compreende uma espessura na faixa de 3 mm a 8 mm.

8. Cobertura de teto interno veicular, protetor contra luz do sol ou uma bandeja de embalagem, **CARACTERIZADOS** pelo fato de que compreendem o produto laminado conforme definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 7.

9. Processo para produzir um produto de espuma laminado, conforme definido na reivindicação 1, tendo um formato pré-determinado, **CARACTERIZADO** pelo fato

de que compreende as etapas de:

posicionar uma placa em um dispositivo de aquecimento, a placa compreendendo um núcleo de espuma tendo um par de superfícies maiores opostas e uma camada de revestimento disposta sobre cada superfície maior, cada camada de revestimento compreendendo pelo menos uma camada de reforço fibrosa e pelo menos uma camada polimérica fibrosa;

aquecer a placa a uma temperatura acima do ponto de fusão da pelo menos uma camada polimérica fibrosa, para fazer com que o polímero encapsule substancialmente pelo menos uma camada fibrosa e aderir a cada camada de revestimento ao núcleo de espuma.

COVERSTOCK (17)
CAMADA DE FILME DE POLIETILENO (10)
CAMADA DE FIBRA DE VIDRO (12)
CAMADA DE FILME DE POLIETILENO (10)
NUCLEO DE ESPUMA DE POLIURETANO (20)
CAMADA DE FILME DE POLIETILENO (10)
CAMADA DE FIBRA DE VIDRO (12)
CAMADA DE FILME DE POLIETILENO (10)
TECIDO <i>SCRIM</i> DE POLIÉSTER (15)

FIGURA 1

COVERSTOCK (17)
CAMADA POLIMÉRICA FIBROSA ¹ (25)
CAMADA DE REFORÇO FIBROSA ² (30)
CAMADA POLIMÉRICA FIBROSA ¹ (10)
NUCLEO DE ESPUMA ³ (20)
CAMADA POLIMÉRICA FIBROSA ¹ (25)
CAMADA DE REFORÇO FIBROSA ² (30)
CAMADA POLIMÉRICA FIBROSA ¹ (25)
TECIDO <i>SCRIM</i> DE POLIÉSTER (15)

FIGURA 2

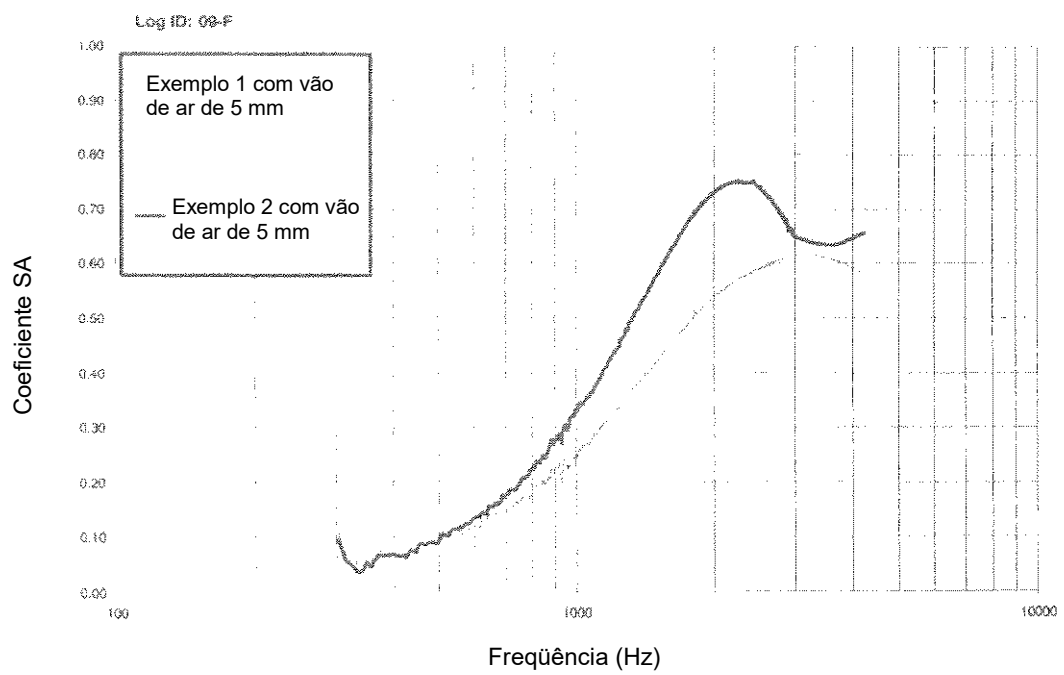


FIGURA 3

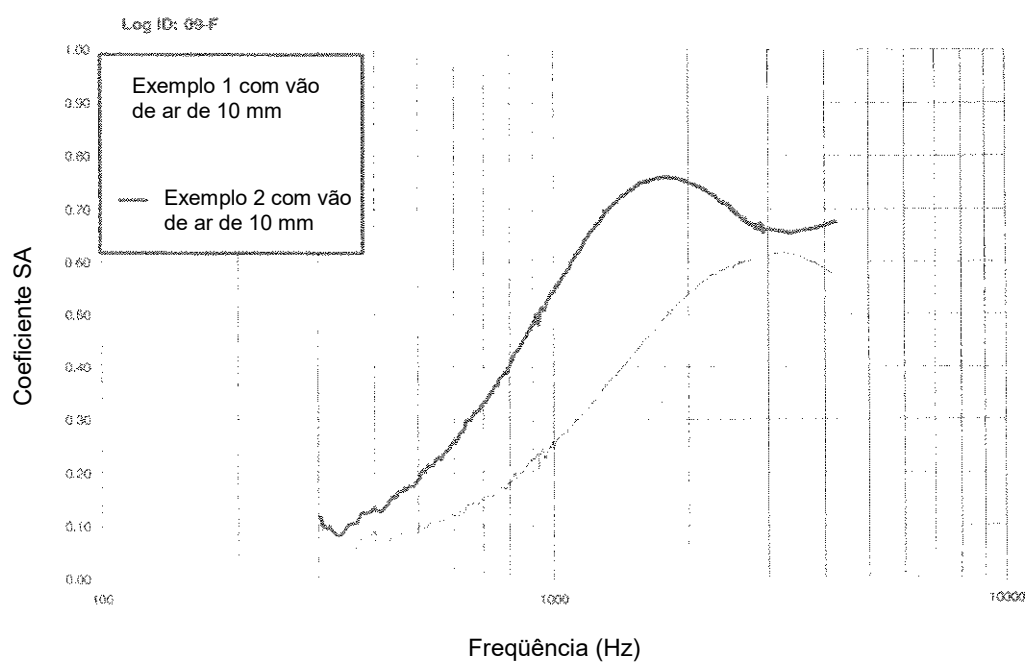


FIGURA 4

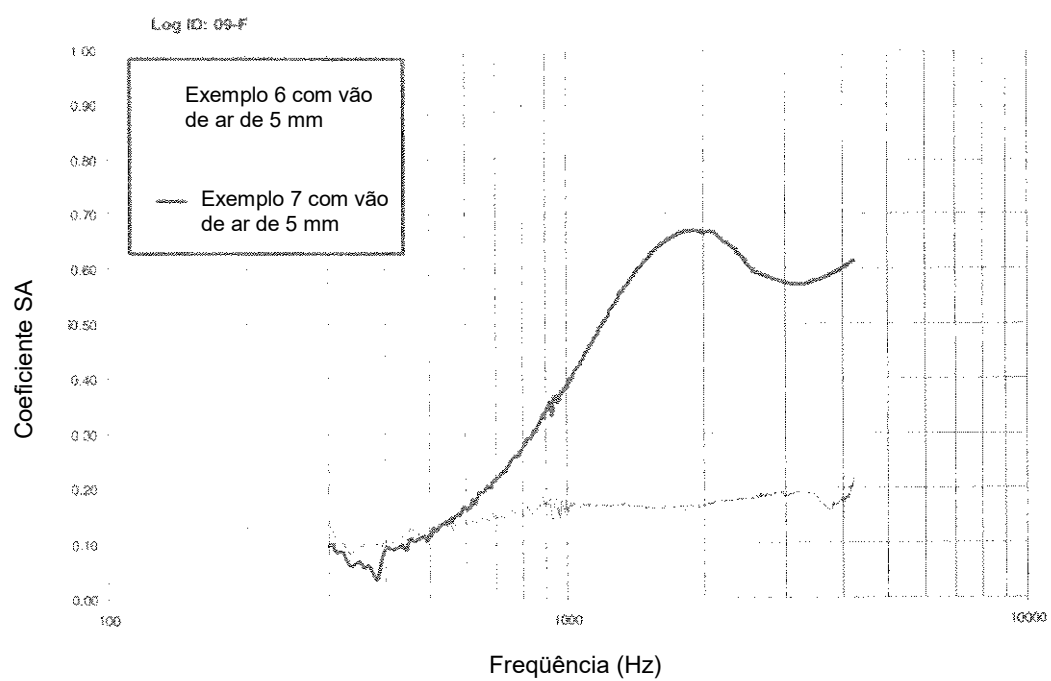


FIGURA 5

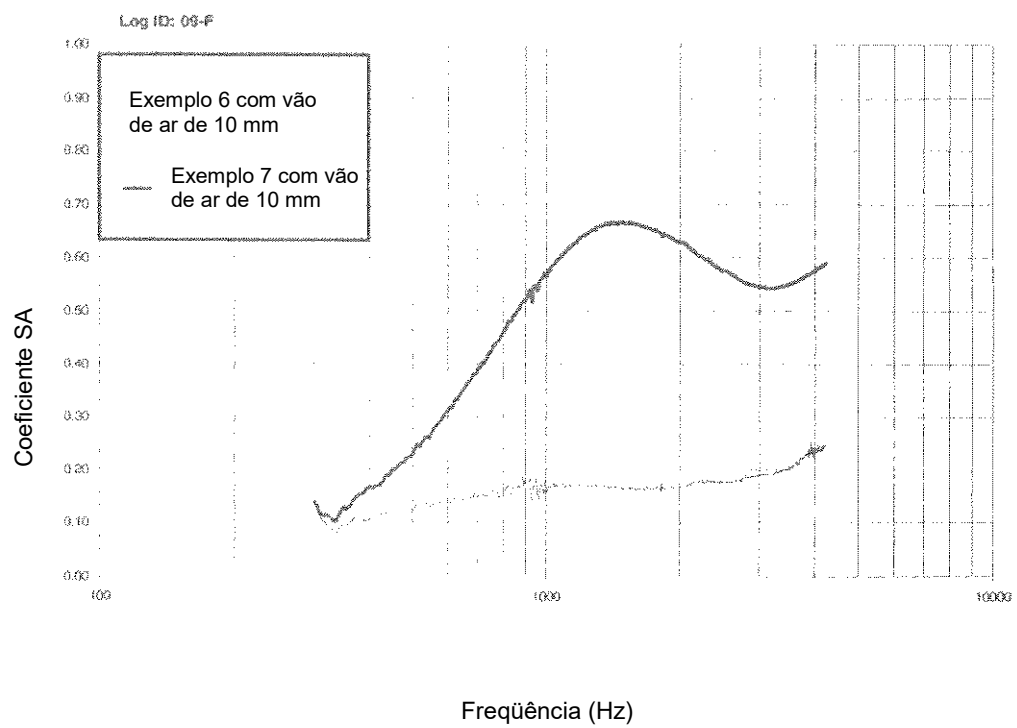


FIGURA 6