



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

(21) **PI0612326-0 A2**



\* B R P I 0 6 1 2 3 2 6 A 2 \*

(22) Data de Depósito: 31/03/2006  
(43) Data da Publicação: 03/11/2010  
(RPI 2078)

(51) *Int.Cl.:*  
D04H 13/00  
E04B 1/74  
B60R 13/08

(54) Título: MATERIAL NÃO TECIDO, PAINEL DO MATERIAL NÃO TECIDO, CONSTRUÇÃO ISOLANTE TÉRMICA, LAMINADO ATENUADOR DE SOM, PAINEL DO LAMINADO ATENUADOR, PACOTE PARA UM OBJETO, PROCESSO PARA A PRODUÇÃO DE UM MATERIAL NÃO TECIDO, PROCESSO PARA PROVER ATENUAÇÃO DE SOM OU ISOLAMENTO TÉRMICO, ARTIGO ISOLANTE TÉRMICO MOLDADO, ARTIGO ISOLANTE DE VEÍCULO, ARTIGO ISOLANTE ATENUADOR DE SOM, ARTIGO MOLDADO, ESTRUTURA NÃO TECIDA, PROCESSO PARA A PRODUÇÃO DE UMA ESTRUTURA NÃO TECIDA, E VEÍCULO MOTORIZADO

(30) Prioridade Unionista: 01/04/2005 US 60/667,873, 21/10/2005 US 60/729,264

(73) Titular(es): Buckeye Technologies Inc.

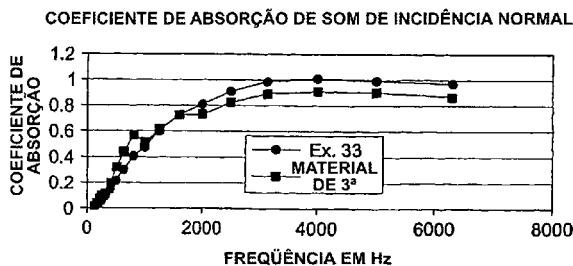
(72) Inventor(es): Brian E. Bohemer, James R. Gross, Jeffrey S. Hurley, Ronald Timothy Moose

(74) Procurador(es): Antonio Mauricio Pedras Arnaud

(86) Pedido Internacional: PCT US2006012256 de 31/03/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2006/107847 de 12/10/2006

(57) Resumo: MATERIAL NÃO TECIDO, PAINEL DO MATERIAL NÃO TECIDO, CONSTRUÇÃO ISOLANTE TÉRMICA, LAMINADO ATENUADOR DE SOM, PAINEL DO LAMINADO ATENUADOR, PACOTE PARA UM OBJETO, PROCESSO PARA A PRODUÇÃO DE UM MATERIAL NÃO TECIDO, PROCESSO PARA PROVER ATENUAÇÃO DE SOM OU ISOLAMENTO TÉRMICO, ARTIGO ISOLANTE TÉRMICO MOLDADO, ARTIGO ISOLANTE DE VEÍCULO, ARTIGO ISOLANTE ATENUADOR DE SOM, ARTIGO MOLDADO, ESTRUTURA NÃO TECIDA, PROCESSO PARA A PRODUÇÃO DE UMA ESTRUTURA NÃO TECIDA, E VEÍCULO MOTORIZADO. Um material compósito isolante térmico e acústico melhorado apropriado para uso em estruturas tais como edifícios, aparelhos e compartimentos internos de passageiros e componentes externos de veículos automotivos, compreendendo pelo menos uma camada fibrosa airlaid de composição de densidade controlada e incorporando agentes aglutinantes apropriados e aditivos quando necessários para satisfazer as expectativas de redução de ruído, incêndio, e resistência ao mildio. Separadamente, provê-se uma estrutura airlaid que provê um fluxo de ar controlado e reduzido através da mesma, útil para isolamento acústico, e que inclui um forro tecido ou não tecido.





PI0612326-0

"MATERIAL NÃO TECIDO, PAINEL DO MATERIAL NÃO TECIDO, CONSTRUÇÃO ISOLANTE TÉRMICA, LAMINADO ATENUADOR DE SOM, PAINEL DO LAMINADO ATENUADOR, PACOTE PARA UM OBJETO, PROCESSO PARA A PRODUÇÃO DE UM MATERIAL NÃO TECIDO, 5 PROCESSO PARA PROVER ATENUAÇÃO DE SOM OU ISOLAMENTO TÉRMICO, ARTIGO ISOLANTE TÉRMICO MOLDADO, ARTIGO ISOLANTE DE VEÍCULO, ARTIGO ISOLANTE ATENUADOR DE SOM, ARTIGO MOLDADO, ESTRUTURA NÃO TECIDA, PROCESSO PARA A PRODUÇÃO DE UMA ESTRUTURA NÃO TECIDA, E VEÍCULO MOTORIZADO"

10 Histórico da invenção

Campo da invenção

A presente invenção refere-se a materiais não tecidos que têm propriedades superiores de isolamento acústico e térmico. A invenção refere-se ainda a processos para a 15 produção de tais materiais não tecidos. A invenção refere-se ainda a estruturas airlaid (formadas por ar, n.t.) que provêm fluxo de ar, reduzido e controlado através das mesmas, útil para isolamento acústico. Ainda adicionalmente, a invenção refere-se ao isolamento 20 acústico de automóveis.

Determinados aspectos da invenção referem-se à manufatura de acolchoamento e painéis acústicos para automóveis, tais como capas ou forros de painel de instrumentos, isolamento interno do compartimento de motor, isolamento 25 do interno do capô de motor, forro de assoalho, bandeja de pacotes atrás do banco traseiro, e painéis de portas. A presente invenção refere-se ainda ao isolamento acústico para utensílios domésticos maiores, tais como lava-louças e máquinas de lavar roupas, e isolamento 30 acústico e térmico de paredes externas e internas, tetos, e pisos de edifícios.

Descrição da técnica relacionada

O interior de um automóvel é desejavelmente isolado de barulhos irritantes, que podem ser transmitidos através 35 do chassi e carroceria do automóvel. Tipicamente, estes sons se originam dos pneus quando eles interagem com a superfície da estrada, de vento externo, ou da operação

do motor e de outras partes do automóvel. Estes sons têm frequências variando de alguns hertz (Hz) até vários milhares de Hz.

Uma variedade de materiais tem sido usada na fabricação de camadas acústicas. As camadas são projetadas e configuradas para serem instaladas contra superfícies de painéis estruturais de um veículo automotivo. As camadas, ou amortecedores de isolamento, servem para abafar, bloquear, absorver ou atenuar sons externos ou ruídos de estrada indesejados. Muitíssimo comumente, estas camadas são compreendidas de fibras têxteis recicladas formadas num material chamado de "terceira" (má qualidade). Em alguns casos podem ser usados materiais de espuma.

Embora aqueles treinados na técnica reconheçam que um absorvedor de som é muitíssimo eficaz numa espessura correspondendo a um quarto do comprimento de onda da frequência de som a ser absorvido, considerações práticas de espaço e custo podem limitar a espessura real dos compósitos isolantes que podem ser empregados. Com material de terceira, usado em automóveis, freqüentemente se ensina que um limite superior prático de espessura de compósito isolante é de aproximadamente 25 mm (uma polegada) uma vez que o material de terceira tende a ser denso e pesado. Portanto, é conhecido na técnica aplicar uma barreira de isolamento acústico, algumas vezes chamada de uma camada pesada ou camada viscoelástica no material de terceira para melhorar a eficiência global de redução sonora. Tal material de barreira pode ter uma segunda finalidade como acessório de tapetes em geral, ou ser incluído na fabricação de tapetes. Vide, por exemplo, as patentes U.S. n.ºs 4.056.161, 4.966.799, 5.266.143, 5.068.001, e 6.109.389. Composições de asfalto, que são muito carregadas com pó inerte denso, usualmente de natureza mineral, são aplicadas num estado fundido tal como divulgado na patente U.S. n.º 3.429.728. Resinas termofixas (ou termorrígidas) como melamina, resinas de fenol-aldeído, e resinas de uréia são ensinadas na

patente U.S. nº 3.536.557, e plastissóis vinílicos de carga densa são divulgados na patente U.S. nº 4.035.215. Usa-se uma variedade de materiais de barreira termoplásticos e termofixos na patente U.S. nº 4.131.664 para criar a camada pesada ou de barreira densa. Divulga-se também um material bloqueador acústico polimérico na patente U.S. nº 3.424.270, que aqui se incorpora por referência em sua totalidade.

Uma desvantagem dos materiais de abafamento acústico em muitas destas patentes é que eles acrescentam peso significativo ao veículo. Aqueles treinados na técnica de acústica compreendem que a melhor barreira acústica é muitas vezes, um material denso e pesado como material laminado de chumbo. Entretanto, algumas rachaduras ou orifícios minúsculos podem comprometer mesmo uma barreira acústica espessa ou pesada.

Em lugar de barreiras acústicas têm sido usados absorvedores acústicos. Tipicamente, os absorvedores acústicos são significativamente menos densos que materiais de barreira, e podem ser de fato consideravelmente porosos. Como um resultado, seu desempenho acústico é menos afetado por minúsculos orifícios. Além de absorver a energia sonora, outros mecanismos para reduzir o som percebido são para abafar e bloquear as ondas sonoras. Embora os requisitos de isolamento estrutural diferem dos automotivos, os ensinamentos técnicos de um se aplicam diretamente ao outro.

Na análise final, o mecanismo físico real de redução sonora (bloqueio ou absorção) não importa. O ouvido humano ou mesmo um microfone não pode reconhecer se um som transmitido foi parcialmente bloqueado ou parcialmente absorvido. Em aplicações com numerosas penetrações dos painéis acústicos e estruturais, como no painel do motor de um automóvel, um material absorvedor de sons pode realmente ter um desempenho melhor que um material de barreira uma vez que as gaxetas em torno das

penetrações devem ser praticamente perfeitas para que o material de barreira seja muito eficiente em bloquear o som incidente.

Rotineiramente na manufatura de veículos, painéis de 5 fibras são cortados em matriz e/ou moldados sob calor e pressão para conferir um contorno mantendo a forma para conformar unicamente o metal em folha de cada marca e modelo de veículo. A operação de moldagem pode envolver uma matriz aquecida e material frio ou o próprio material 10 acústico é aquecido e depois prensado numa matriz fria.

Os critérios na manufatura e uso de compósitos bloqueadores e absorvedores acústicos, coxins, bateduras ou mantas têm sido o custo da própria matéria-prima 15 têxtil, o custo de processamento em camadas de não tecido pesado, e a facilidade através das quais tais camadas podem ser moldadas sob medida para se ajustarem precisamente contra os painéis estruturais do veículo. Outros parâmetros técnicos de importância têm sido as 20 propriedades acústicas de tais não tecidos fibrosos, seu peso, e sua durabilidade ao longo do tempo de serviço prolongado durante o qual eles podem ser submetidos às amplas variações em calor e umidade e possivelmente bastante expostos a adesivos base-solvente ou base-água.

Há muito se sabe que a redução no tamanho e no peso dos 25 veículos melhora a sua autonomia. Entretanto, até agora não tem havido opções economicamente viáveis em incorporar materiais de isolamento acústico mais leves e que ainda mantenham o nível esperado de desempenho de isolamento acústico. Propõe-se aqui oferecer estruturas 30 de não tecidos como uma alternativa mais leve para isolamento acústico. Além disso, propõe-se oferecer estruturas de não tecidos que provejam um fluxo de ar controlado e reduzido através das mesmas.

#### Sumário da invenção

35 Atingem-se os benefícios e vantagens da presente invenção através de um material não tecido tendo propriedades isolantes térmicas e acústicas. O material não tecido

pode também ser caracterizado como um material fibroso composto, coxim, ou batedura. Aqui se refere ao material-base de uma forma que permite a troca ou substituição com "material fibroso", "núcleo" ou "coxim-base". Coloca-se  
5 um material aglutinante no interior das fibras do núcleo para mantê-las no lugar certo.

Num aspecto, o núcleo define uma ou mais camadas fibrosas, cada uma das quais tem uma densidade ou composição, mas não necessariamente idêntica em relação  
10 às outras camadas. Cada uma das camadas fibrosas tem uma massa fibrosa de espessura e densidade substancialmente uniforme na maior parte da área da mesma. As fibras se prendem por um aglutinante termoplástico, um aglutinante termofixo, ou uma combinação dos mesmos. O aglutinante  
15 está presente em quantidades variando desde tão baixas como cerca de 0,5 por cento até cerca de 50 por cento em peso baseado no peso total das camadas fibrosas que constituem o núcleo. Preferivelmente, o aglutinante está presente numa faixa de cerca de 5 a cerca de 60 por cento  
20 em peso.

Além do núcleo, o material não tecido pode ainda incluir partículas integrantes tais como fungicidas, retardadores de chama, ou resinas termofixas. O núcleo também pode ter uma camada auxiliar compreendendo uma película polimérica  
25 ou uma folha suporte fixada numa superfície externa. A película polimérica pode ter um látex carregado com particulado denso ou outro aglutinante nela para formar uma "camada pesada". Preferivelmente, a carga produzirá um revestimento de polímero viscoelástico para agir como  
30 um material de bloqueio acústico ou massa refletiva para melhorar adicionalmente as propriedades acústicas do coxim-base.

A presente divulgação também oferece métodos para produzir economicamente um material isolador acústico  
35 numa escala comercial usando máquina airlaid convencional. Num processo contínuo preferido para a produção de um material não tecido, formam-se,

seqüencialmente, camadas fibrosas numa máquina airlaid tendo três ou mais cabeças formadoras a fim de que as camadas se unam integralmente umas às outras nas interfaces das camadas para formar um núcleo, ou coxim-  
5 base. Um coxim airlaid também pode ser produzido por meio de múltiplos passes através de uma máquina com uma ou duas cabeças. Camadas auxiliares podem então ser adicionadas ao coxim-base numa ou em ambas as superfícies maiores ou como uma camada discreta no interior do  
10 núcleo. Desta maneira se obtém a qualidade de isolamento acústico crítico do material não tecido com uma substancial redução de peso quando comparado com os materiais têxteis reciclados conhecidos como de terceira. Os vários materiais não tecidos da presente invenção são  
15 absorvedores de som particularmente bons para seu peso. Isto é demonstrado por desempenho de amostra em testes de transmissão de som (LSTT) únicos. Este teste de filtração de laboratório usa uma fonte amplificada de "ruído branco" em um lado da amostra e o microfone do medidor de  
20 decibel no outro lado da amostra. Atingiu-se uma redução de ruído de 5-15 dB de um nível de som incidente de 90 dB. Outros testes acústicos padronizados também mostram o desempenho superior por unidade de peso destes materiais airlaid. Por exemplo, executou-se um teste de absorção de  
25 som de tubo de impedância, quer como ASTM E1050-98 com dois microfones, ou como ASTM C384 com um só microfone móvel. Tal teste abrange um amplo intervalo de freqüências de 100 a 6300 Hz.

Uma diferença principal entre os testes acústicos  
30 padronizados e o teste de filtração LSTT é que com o teste de absorção de som de tubo de impedância, os dois microfones ficam, em relação à amostra, do mesmo lado que a fonte de sonora, enquanto que com o LSTT a amostra fica entre o microfone e a fonte sonora. O teste de absorção  
35 de som de tubo de impedância também registra detalhes das propriedades acústicas relacionadas com a freqüência enquanto que o LSTT mede somente a intensidade de som do

ruído branco.

5 Numa incorporação, uma teia airlaid de material fibroso é aspergida com um revestimento ou aglutinante de látex enquanto ainda dentro da máquina airlaid e antes de  
10 passar através de uma estufa de secagem. Desta maneira, produz-se uma camada auxiliar. Opcionalmente, este látex é o suporte de carga em pó fina e densa, tal como, por exemplo, carbonato e cálcio ou sulfato de bário. As cargas são escolhidas baseadas na sua solubilidade em  
15 água, custo, densidade, tamanho de partícula obtenível, e na estabilidade química e física nas condições esperadas de processamento e uso.

20 Numa incorporação, provê-se um material não tecido compreendendo um núcleo ou coxim-base. O núcleo é um material fibroso contendo: (A) de cerca de 95 por cento em peso a cerca de 40 por cento em peso de fibras matriciais; e (B) de cerca de 60 por cento em peso a cerca de 5 por cento em peso de aglutinante de núcleo, onde as porcentagens em peso no núcleo baseiam-se no peso  
25 total do núcleo; e onde: (C) o núcleo tem um peso-base de cerca de 200 g/m<sup>2</sup> a cerca de 3000 g/m<sup>2</sup>; (D) o coxim-base tem uma densidade de cerca de 0,015 g/cm<sup>3</sup> a cerca de 0,10 g/cm<sup>3</sup>; e (E) o material não tecido tem uma redução de transmissão acústica de 5 decibéis ou maior num teste de  
30 transmissão de som LSTT.

Opcionalmente, o material não tecido compreende ainda: (F) um suporte de tecido ou não tecido com um peso-base de cerca de 10 g/m<sup>2</sup> a cerca de 2000 g/m<sup>2</sup> que é integral com uma superfície do material não tecido.

35 O material não tecido pode compreender ainda: (G) uma camada auxiliar contendo material plástico com um peso-base de cerca de 50 g/m<sup>2</sup> a cerca de 400 g/m<sup>2</sup> presente numa superfície externa do material não tecido ou presente como uma camada interna discreta dentro do núcleo do material não tecido.

Incorporações alternativas do material não tecido podem compreender ainda: (H) um retardador de chama; (I) um

agente impermeabilizante.

Outro aspecto desta invenção é um painel do material não tecido tendo uma área de 10, 25, ou ainda 50 m<sup>2</sup> (metro quadrado), ou menos. O painel é moldado através de aplicação de calor e pressão num formato que é retido.

5 Está dentro dos limites da abrangência desta invenção um conceito de isolamento térmico compreendendo uma superfície ou membro estrutural de um edifício, veículo, ou aparelho e um material não tecido fixado ou aplicado no mesmo tal como descrito acima. Outra incorporação desta invenção refere-se a um laminado atenuador de som compreendendo o material não tecido acima descrito fixado ou aplicado no mesmo ou diferentemente em contato com material de estofamento, tapete ou uma superfície ou membro estrutural. O material não tecido pode ser moldado com a aplicação de calor e pressão num formato que é retido.

15 Outra incorporação desta invenção é uma embalagem para um objeto compreendendo um recipiente e um material não tecido tal como acima descrito.

Está dentro dos limites da abrangência desta invenção um processo para a produção de um material não tecido compreendendo: (1a) sobre um fio foraminífero móvel de uma ou mais cabeças formadoras, depositar uma mistura contendo: (A) de cerca de 95 por cento em peso a cerca de 40 por cento em peso de fibras matriciais; (B) de cerca de 60 por cento em peso a cerca de 5 por cento em peso de aglutinante de núcleo, para formar um núcleo do material não tecido, onde as porcentagens em peso no núcleo baseiam-se no peso total do núcleo, seguido por: (2a) aquecer o material não tecido para consolidar a mistura de fibras matriciais com aglutinante; ou, (1b) depositar sobre um fio foraminífero móvel: (A) um suporte de tecido ou não tecido com peso base de cerca de 10 g/m<sup>2</sup> a cerca de 2000 g/m<sup>2</sup>; seguido por depositar sobre o suporte de uma ou mais cabeças formadoras uma mistura contendo: (B) de cerca de 95 por cento em peso a cerca de 40 por cento

em peso de fibras matriciais; e (C) de cerca de 60 por cento em peso a cerca de 5 por cento em peso de aglutinante de núcleo, para formar um coxim-base do material não tecido, onde as porcentagens em peso no núcleo baseiam-se no peso total do núcleo, e a fim de que o suporte seja integral com uma superfície do material não tecido, seguido por: (3) aquecer o material não tecido para consolidar a mistura de fibras matriciais com aglutinante, onde: (D) o núcleo tem um peso-base de cerca de 200 g/m<sup>2</sup> a cerca de 3000 g/m<sup>2</sup>; (E) o núcleo tem uma densidade de cerca de 0,015 g/cm<sup>3</sup> a cerca de 0,10 g/cm<sup>3</sup>, e (F) o material não tecido tem uma redução de transmissão acústica de 5 decibéis ou mais num teste de transmissão de som LSTT.

O processo pode compreender ainda: (4) formar uma camada auxiliar contendo material plástico com um peso-base de cerca de 50 g/m<sup>2</sup> a cerca de 400 g/m<sup>2</sup> presente: (A) numa superfície externa do núcleo, ou (B) presente como uma camada interna discreta dentro do núcleo do material não tecido.

Preferivelmente, estes processos são processos airlaid contínuos.

Outro aspecto para o material não tecido aqui divulgado é a colocação de "forro" numa superfície de um material fibroso não tecido. Numa incorporação, oferece-se uma estrutura não tecida compreendendo: (A) um forro com uma superfície interna e uma superfície externa, o forro tendo um peso-base de cerca de 8 g/m<sup>2</sup> a cerca de 200 g/m<sup>2</sup>; e (B) em contato com a superfície interna do forro, uma superfície interna de um material não tecido tendo uma superfície interna e uma superfície externa, o material não tecido tendo um peso-base de cerca de 10 g/m<sup>2</sup> a cerca de 2000 g/m<sup>2</sup> que contém de cerca de 30 por cento em peso a cerca de 95 por cento em peso de fibras matriciais e de cerca de 5 por cento em peso a cerca de 70 por cento em peso de um aglutinante onde as porcentagens em peso se baseiam no peso total do material

não tecido; (C) de cerca de 1 g/m<sup>2</sup> a cerca de 40 g/m<sup>2</sup> de um revestimento polimérico depositado na superfície externa do forro; e, opcionalmente (D) de cerca de 1 g/m<sup>2</sup> a cerca de 40 g/m<sup>2</sup> de um segundo revestimento polimérico depositado na superfície externa do material não tecido.

5 Noutra incorporação, provê-se uma estrutura não tecida que compreende: (A) um forro com uma primeira superfície e uma segunda superfície, o forro sendo um peso-base de cerca de 8 g/m<sup>2</sup> a cerca de 200 g/m<sup>2</sup>; (B) de cerca de 1

10 g/m<sup>2</sup> a cerca de 40 g/m<sup>2</sup> de um revestimento polimérico depositado na primeira superfície do forro; (C) de cerca de 1 g/m<sup>2</sup> a cerca de 40 g/m<sup>2</sup> de um segundo revestimento polimérico depositado na segunda superfície do forro.

Também está dentro dos limites da abrangência da invenção um processo para a produção de uma estrutura não tecida

15 compreendendo: (1) prover um forro com uma superfície interna e uma superfície externa; (2) formar com ar um material não tecido na superfície interna do forro, o material não tecido tendo um peso-base de cerca de 10

20 g/m<sup>2</sup> a cerca de 2000 g/m<sup>2</sup> que contém de cerca de 30 por cento em peso a cerca de 95 por cento em peso de fibras matriciais e de cerca de 5 por cento em peso a cerca de 70 por cento em peso de um aglutinante onde as porcentagens em peso se baseiam no peso total do material

25 não tecido; (3) depositar na superfície externa do forro, de cerca de 1 g/m<sup>2</sup> a cerca de 40 g/m<sup>2</sup> de um revestimento polimérico; e, opcionalmente (3) depositar na superfície externa do material não tecido de cerca de 1 g/m<sup>2</sup> a cerca de 40 g/m<sup>2</sup> de um segundo revestimento polimérico.

30 As estruturas e materiais não tecidos têm utilidade como um isolante acústico em automóveis. Além da utilidade do não tecido em automóveis, os materiais e estruturas também são eficazes em diminuir o som emanado da maioria dos aparelhos e em prover isolamento em edifícios e áreas

35 de cubículos de escritórios. Também está dentro dos limites da abrangência deste aspecto da invenção usar isolamento airlaid em paredes, pisos e tetos.

Em alguns usos, submete-se o material não tecido fibroso a uma operação de moldagem a fim de criar partes delineadas únicas para cada aplicação diferente, tais como, por exemplo, diferentes marca e modelos de  
5 automóveis ou aparelhos maiores. Enquanto na condição aquecida e pressurizada, os agentes aglutinantes no núcleo fibroso endurecem ou curam a fim de reter a forma de uso. Portanto, a pressão é liberada e se extrai o painel do molde.

10 Usualmente, o material fibroso será tratado para torná-lo resistente ao mofo e fazê-lo retardador de chama ou ainda auto-extinguível. Para algumas aplicações nas quais seja desejável que o material isolante seja impermeável ou resistente à água, se usa a aplicação de um agente  
15 resistente à água tal como, por exemplo, óleo de silicone ou parafina.

#### Breve descrição dos desenhos

A fim de que as características acima mencionadas da presente invenção possam ser entendidas de um modo  
20 melhor, anexam-se aqui determinados desenhos. Note-se, entretanto, que os desenhos anexos somente ilustram incorporações específicas das invenções e, portanto, não são consideradas limitativas da abrangência, para as invenções poderem admitir outras aplicações e  
25 incorporações igualmente eficazes.

As Figuras 1-5 são vistas de seções transversais de materiais airlaid não tecidos em várias incorporações.

A Figura 1 é um vista de seção transversal de um coxim base airlaid homogêneo.

30 A Figura 2 é uma vista de seção transversal do coxim da Figura 1, tendo uma só camada de aglutinante polimérico termoplástico ou termofixo moldável aplicada num lado do coxim airlaid. Deste jeito, forma-se uma estrutura airlaid.

35 A Figura 3 é um arranjo alternativo para uma estrutura de não tecido airlaid. A Figura 3 mostra uma vista de seção transversal do coxim da Figura 1 tendo uma camada do

aglutinante polimérico aplicada em ambos os lados do coxim.

A Figura 4 é um arranjo alternativo para uma estrutura de não tecido airlaid. A Figura 4 mostra uma vista de seção transversal do coxim da Figura 1, com um lado do coxim base recebendo uma camada de aglutinante polimérico, enquanto o outro recebe uma camada "pesada". Dispersa-se uma carga densa num aglutinante polimérico para formar a camada pesada.

10 A Figura 5 ainda é um outro arranjo alternativo para uma estrutura de não tecido airlaid. A Figura 5 provê uma vista de seção transversal do coxim da Figura 1, com a camada pesada sendo aplicada em um lado do coxim airlaid. A Figura 6 é um gráfico cartesiano mostrando um coeficiente de absorção acústica de incidência normal em função da freqüência.

A Figura 7 é uma vista em perspectiva de ainda outro arranjo alternativo de uma estrutura de não tecido airlaid. Aqui, se mostra um forro e um coxim-base fibroso. 20 O forro é explodido para fora de uma superfície interna do coxim-base para propósitos de ilustração.

A Figura 8 é uma vista esquemática lateral de um veículo ilustrando vários locais exemplares para os materiais não tecidos da presente invenção.

25 A Figura 9 é uma vista em perspectiva de uma estrutura não tecida, formada como uma telha de teto. A telha inclui uma camada externa decorativa.

#### Descrição detalhada

#### Definições

30 Tal como aqui usado, os termos "material fibroso" e "fibra matricial" referem-se a uma fibra celulósica ou sintética.

"Forro" significa qualquer camada fibrosa tecida ou não tecida. O forro pode ser usado como uma folha suporte num processo airlaid, ou pode combinar-se com material 35 airlaid pré-formado ou com um outro material não tecido num processo de conversão. Em alguns casos, os termos

suporte e forro são permutáveis.

Teste de transmissão de som de laboratório, ou LSTT, refere-se a um teste de filtração de laboratório que usa uma fonte amplificada de "ruído branco" num lado de uma amostra de coxim, e um microfone do medidor de decibéis no outro lado da amostra. Utiliza-se um nível de som incidente de 90 dB.

"Núcleo" significa um material-base fibroso, e é aqui referido de modo permutável como o "material fibroso", "núcleo" ou "coxim-base".

#### Descrição de incorporações específicas

As Figuras 1-5 são vistas de seções transversais de materiais airlaid não tecidos em várias incorporações. Primeiramente, a Figura 1 apresenta uma vista de seção transversal de um coxim-base homogêneo ou "núcleo" 10. O coxim airlaid 10 define uma estrutura airlaid não tecida fabricada a partir de fibras matriciais e um aglutinante de núcleo. "Fibra matricial" refere-se tanto a fibras celulósicas como sintéticas. Preferivelmente, as fibras não fundem ou se dissolvem em qualquer grau durante a formação ou aglutinação do coxim e quaisquer materiais ou fibras auxiliares.

Uma ampla variedade de fibras naturais e sintéticas é apropriada para uso como fibras matriciais para o coxim 10. As fibras matriciais preferidas são fibras celulósicas, embora as fibras matriciais também possam ser sintéticas ou uma mistura de fibras celulósicas e sintéticas.

Os materiais fibrosos celulósicos apropriados para uso na presente invenção incluem tanto fibras de madeira branca como fibras de madeira de lei. Vide M.J. Kocurek & C.F.B. Stevens, Pulp and Paper Manufacture, Vol. 1: Properties of Fibrous Raw Materials and Their Preparation for Pulping, The Joint Textbook Committee of the Paper Industry, página 182 (1983), que aqui se incorpora por referência em sua totalidade. Tipos exemplares, embora não exclusivos, de fibras de madeira branca são derivadas

de pinheiro do pântano (*Pinus elliotti*), pinheiro cinza (*Pinus banksiana*) pinheiro radiata (*Pinus radiata*), pinheiro loblolly (*Pinus taeda* L.), espruce branco (*Picea glauca*), pinheiro de poste de chalé (*Pinus contorta*),  
5 sequóia canadense (*Sequoia sempervirens*), e pinheiro de Douglas (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco). Podem ser usadas madeiras brancas do norte e do sul da América do Norte, assim como madeiras brancas de outras regiões do mundo. As madeiras de lei podem ser obtidas de carvalho,  
10 gênero *Quercus*, bordos, gênero *Acer*, álamos, gênero *Populus*, ou outras espécies comumente transformadas em polpa. Em geral, preferem-se as madeiras brancas devido ao seu comprimento de fibra mais longo medido por T 233 de 95 cm, e são muitíssimo preferidas as fibras de  
15 madeira branca do sul devido à sua maior aspereza medida por T 234 de 84 cm, que conduz a uma maior resistência intrínseca de fibra medida por carga de ruptura quer em relação às fibras de madeira branca do norte quer em relação às fibras de madeira de lei.

20 Outras fibras celulósicas apropriadas incluem aquelas derivadas de capim de esparto, bagaço (de cana-de-açúcar ou de beterraba), juta, rami, kenaff, sisal, abacá, cânhamo, linho e outras fontes de fibras celulósicas e lenhosas. São igualmente apropriadas polpas de línter de  
25 algodão, celulose modificada quimicamente, tais como fibras de celulose reticuladas, e fibras de celulose muito purificadas tais como HPF Buckeye. Tais fibras são obteníveis de Buckeye Technologies Inc. de Memphis, Tennessee.

30 O material fibroso pode ser preparado a partir de seu estado natural por qualquer processo de polpação. Tais processos incluem polpação química, polpação mecânica, polpação termomecânica (TMP) e polpação quimotermomecânica (CTMP). Estes processos industriais  
35 estão descritos detalhadamente em R. G. Macdonald & J. N. Franklin, *Pulp and Paper Manufacture* em 3 volumes; 2ª Edição, Volume 1: *The Pulping of Wood*, 1969; Volume 2:

Control, Secondary Fiber, Structural Board, Coating, 1969; Volume 3: Papermaking and Paperboard Making, (1970), The Joint Textbook Committee of Paper Industry, e em M. J. Kocurek & C. F. B. Stevens, Pulp and Paper Manufacture, Vol. 1: Properties of Fibrous Raw Materials and Their Preparation for Pulping, The Joint Textbook Committee of Paper Industry, página 182 (1983). Ambas estas referências aqui se incorporam por referência em sua totalidade.

10 A fibra celulósica suada como uma fibra matricial para o  
coxim 10 pode derivar de uma fonte que é uma ou mais de  
Kraft de madeira branca do sul, Kraft de madeira branca  
do norte, madeira de lei, eucalipto, mecânica, de  
reciclo e raion. Preferivelmente, usa-se Kraft de madeira  
15 branca do sul, Kraft de madeira branca do norte, ou uma  
mistura dos mesmos. Mais preferivelmente usa-se Kraft de  
madeira branca do sul. Preferivelmente, o material  
fibroso formador do coxim 10 é preparado por um processo  
químico de polpação tal como um processo Kraft ou de  
20 sulfito. O processo Kraft é particularmente preferido. A  
polpa preparada a partir de uma madeira branca do sul por  
um processo Kraft é freqüentemente chamada de SSK. De  
maneira semelhante, as polpas de madeira de lei do sul,  
de madeira branca do norte e de madeira de lei do norte  
25 são designadas por SHK, NSK e NHK, respectivamente.  
Preferem-se as polpas branqueadas, que são fibras que  
foram deslenhificadas em níveis muito baixos de lignina,  
embora possam ser usadas fibras de Kraft não branqueadas  
em algumas aplicações devido ao custo menor,  
30 especialmente se a estabilidade alcalina não for uma  
saída.

As fibras celulósicas reticuladas, também conhecidas na  
indústria como fibras encaracoladas, também são  
vantajosas nesta invenção, particularmente quando se  
35 deseja atingir calibre extremamente elevado (espessura)  
do material não tecido e reter resiliência da estrutura  
10. As fibras reticuladas estão descritas nas patentes

U.S. n<sup>o</sup>s 4.898.462, 4.889.595, 4.888.093, e 4.822.453, todas as quais aqui se incorporam por referência em sua totalidade. Fibras celulósicas recicladas de papelão e papel de jornal são fontes adicionais, contanto que as  
5 fibras recicladas possam ser suficientemente individualizadas para entrar na corrente de ar da máquina airlaid.

As fibras celulósicas podem ser misturadas com fibras sintéticas tais como poliéster, náilon, polietileno ou  
10 polipropileno. As fibras sintéticas apropriadas para usar como fibras matriciais incluem acetato de celulose, poliolefinas (incluindo polietileno e polipropileno), náilon, poliéster (incluindo poli(tereftalato de etileno) (PET)), cloreto de vinila, e celulose regenerada tais  
15 como raion de viscose, fibras de vidro, fibras cerâmicas, e as várias fibras de dois componentes conhecidas na técnica. Embora as fibras de dois componentes possam servir como fibras matriciais no material não tecido desta invenção, elas serão mais completamente descritas e  
20 discutidas no contexto de sua função como fibras aglutinantes.

Outras fibras sintéticas apropriadas para usar em várias incorporações como fibras matriciais ou como fibras aglutinantes de dois componentes incluem fibras  
25 produzidas a partir de vários polímeros incluindo, através de exemplo e não como limitação, fibras acrílicas, poliamidas (tais como, por exemplo, náilon 6, náilon 6/6, náilon 12, poli(ácido aspártico), poli(ácido glutâmico), etc.), policarbonatos (tais como, por  
30 exemplo, poli(carbonato de bisfenol A), poli(carbonato de propileno), etc.), polidienos (tais como, por exemplo, polibutadieno, poliisopreno, polinorborneno, etc.), poliepóxidos, poliésteres (tais como, por exemplo, poli(tereftalato de etileno), poli(tereftalato de  
35 butileno), poli(tereftalato de trimetileno), policaprolactona, poliglicolídeo, polilactídeo, poliidroxitirato, poliidroxitirato, poli(adipato de

etileno), poli(adipato de butileno), poli(succinato de propileno), etc.), poliéteres (tais como, por exemplo, poli(glicol etilênico) (poli(óxido de etileno)), poli(glicol butilênico), poli(óxido de propileno),  
5 polioximetileno (paraformaldeído), poli(tetrametileno éter) (politetraidrofurano), poliepicloridrina, etc.), polifluorocarbonetos, polímeros de formaldeído (tais como, por exemplo, uréia/formaldeído, melamina/formaldeído, fenol/formaldeído, etc.), polímeros  
10 naturais (tais como, por exemplo, celulósicos, quitosanas, ligninas, ceras, etc.), poliolefinas (tais como, por exemplo, polietileno, polipropileno, polibutileno, polibuteno, poli-octeno, etc.), polifenilenos (tais como, por exemplo, poli(óxido de  
15 fenileno), poli(sulfeto de fenileno), poli(fenileno éter sulfona), poli(carbometil silano), etc.), poliuretanos, polivinilas (tais como, por exemplo, poli(vinil butiral), poli(álcool vinílico), ésteres e éteres de poli(álcool vinílico), poli(acetato de vinila), poliestireno, poli-  
20 metilestireno, poli(cloreto de vinila), poli(vinil pirrolidona), poli(metil vinil éter), poli(etil vinil éter), poli(vinil metil cetona), etc.), poliacetais, poliarilatos e copolímeros (tais como, por exemplo, polietileno-co-acetato de vinila, polietileno-co-ácido  
25 acrílico, poli(tereftalato de butileno)-co-poli(tereftalato de etileno), poli(lauril lactama)-bloco-politetraidrofurano, etc.).

Desejavelmente, as fibras matriciais estão presentes no coxim-base numa quantidade de cerca de 30 por cento em  
30 peso a cerca de 95 por cento em peso baseado no peso total do material de coxim ou núcleo 10. Mais desejavelmente, as fibras matriciais estão presentes no núcleo numa quantidade de cerca de 40 por cento em peso a cerca de 95 por cento em peso baseado no peso total do  
35 coxim 10; ou, desejavelmente, numa quantidade de cerca de 55 por cento em peso a cerca de 90 por cento em peso; ainda preferivelmente, numa quantidade de cerca de 60 por

cento em peso a cerca de 80 por cento em peso.

As fibras matriciais são seguras por um aglutinante. O propósito do aglutinante quando presente é consolidar e manter unido o material. As fibras matriciais e o aglutinante, juntos, formam o núcleo ou coxim-base 10.

Os aglutinantes apropriados pra usar no material não tecido podem ser várias fibras aglutinantes de dois componentes ou misturas das mesmas, várias redes ou misturas das mesmas, ou fibras de dois componentes ou misturas das mesmas em combinação com várias redes ou misturas das mesmas, que podem ser termoplásticas, termofixas ou mistura das mesmas. Pós termoplásticos podem ser usados em várias incorporações, e podem ser incluídos no material fibroso não tecido como um pó fino, lascas, ou em forma granular.

Fibras de dois componentes, tendo um núcleo e um revestimento, são conhecidas na técnica. Muitas variedades são usadas na manufatura de materiais não tecidos, particularmente aqueles produzidos por técnicas airlaid. Várias fibras de dois componentes apropriadas para usar na presente invenção estão divulgadas nas patentes U.S. n.ºs 5.372.885 e 5.456.982, ambas as quais aqui se incorporam por referência em sua totalidade. Exemplos de fabricantes de fibras de dois componentes incluem KoSa (Salisbury, Carolina do Norte), Trevira (Bobingen, Alemanha) e ES Fiber Visions (Athens, Geórgia).

São úteis em várias incorporações desta invenção as fibras de dois componentes tendo propriedades térmicas reversíveis melhoradas. Tais fibras estão descritas na patente U.S. n.º 6.855.422, que aqui se incorpora por referência em sua totalidade. Geralmente, materiais em mudança de fase têm a capacidade de absorver ou liberar energia térmica para reduzir ou eliminar fluxo de calor. Em geral, um material em mudança de fase pode compreender qualquer substância, ou mistura de substâncias, que tem a capacidade de absorver ou liberar energia térmica para

reduzir ou eliminar fluxo de calor em ou dentro de uma faixa estabilizadora de temperatura. A faixa estabilizadora de temperatura pode compreender uma temperatura de transição particular ou uma faixa de

5 temperaturas de transição.

Uma incorporação dirigida para o mercado de isolamento térmico estrutural é usar a versatilidade de uma máquina airlaid para dosar fibras, grânulos ou micro-cápsulas no coxim-base 10, que podem armazenar calor ou frio para

10 liberar seis ou oito horas mais tarde. Os grânulos reduzem a conta de energia para um edifício isolado com tais grânulos.

Materiais em mudança de fase usados juntamente com várias incorporações da estrutura de não tecido serão capazes de

15 inibir um fluxo de energia térmica durante um tempo quando o material em mudança de fase está absorvendo ou liberando calor, tipicamente quando o material em mudança de fase sofre uma transição entre dois estados, tais como, por exemplo, estados líquido e sólido, estados

20 líquido e gasoso, estados sólido e gasoso, ou dois estados sólidos. Esta ação é tipicamente transitória, e ocorrerá até que um calor latente do material em mudança de fase seja absorvido ou liberado durante um processo de aquecimento ou de resfriamento. A energia térmica pode

25 ser armazenada ou removida do material em mudança de fase, e tipicamente, o material em mudança de fase pode ser recarregado eficientemente por uma fonte de calor ou de frio. Selecionando um material em mudança de fase apropriado, a fibra de multicomponentes pode ser

30 projetada para usar em qualquer um de numerosos produtos. As fibras de dois componentes podem incorporar uma variedade de polímeros como seus componentes de núcleo e de revestimento. Fibras de dois componentes que têm um revestimento de PE (polietileno) ou pE modificado têm,

35 tipicamente, um núcleo de PET (poli(tereftalato de etileno)) ou de PP (polipropileno). Numa incorporação, a fibra de dois componentes tem um núcleo confeccionado de

poliéster e um revestimento confeccionado de polietileno. Alternativamente, pode ser empregada uma fibra de multicomponentes com um revestimento de PP ou PP modificado ou PE ou uma combinação de PP e PE modificado  
5 como o revestimento ou um revestimento de co-poliéster na qual o co-poliéster é um PET modificado com ácido isoftálico tipicamente com um núcleo de PET ou PP, ou um revestimento de PP/núcleo de PE e revestimento de PE/núcleo de PP e fibras de revestimento de co-PET.

10 Preferivelmente, o denier da fibra varia de cerca de 1,0 dpf (denier por fibra) a cerca de 4,0 dpf, e mais preferivelmente de cerca de 1,5 dpf a cerca de 2,5 dpf. Preferivelmente, o comprimento da fibra é de cerca de 3 mm a cerca de 12 mm, mais preferivelmente de cerca de 4,5  
15 mm a cerca de 7,5 mm.

Para a fibra de dois componentes podem ser usadas várias configurações geométricas no núcleo ou coxim-base 10, incluindo concêntrica, excêntrica, ilhas no mar, e lado a lado. As porcentagens em peso relativas dos componentes  
20 de núcleo e de revestimento da fibra total podem variar. Outro tipo de aglutinante útil em várias incorporações desta invenção é o de materiais termoplásticos na forma de pós, tal como, por exemplo, polietileno em pó.

Vários aglutinantes de látex são apropriados para usar nos materiais não tecidos e no núcleo 10 desta invenção.

Um exemplo é o dos copolímeros de etileno/acetato de vinila tal como AirFlex 124. AirFlex 124 é obtenível de Air Products de Allentown, Pensilvânia. Air Flex 124 tem  
cerca de 10 por cento de sólidos e cerca de 0,75 por

30 cento em peso de AEROSOL<sup>®</sup> OT, que é um tensoativo aniônico. AEROSOL<sup>®</sup> OT é obtenível de Cytec Industries de West Paterson, New Jersey. Outras classes de aglutinantes de polímero em emulsão tais como aglutinantes de estireno/butadieno e acrílicos também  
35 podem ser usados. Também podem ser usados aglutinantes AIRFLEX<sup>®</sup> 124 e 192 de Air Products, Allentown, Pensilvânia, tendo opcionalmente um opacificador e

alvejante, tal como, por exemplo, dióxido de titânio dispersado na emulsão. Também podem ser usadas outras classes de aglutinantes de polímero em emulsão tais como estireno/butadieno, acrílico, e estireno/butadieno/acrilonitrila (SBAN) carboxilado. Um SBAN carboxilado é obtenível como produto 68957-80 de Dow Reichhold Specialty Latex LLC de Research Triangle Park, NC. A Dow Chemical Company, Midland, Michigan é uma fonte de uma ampla variedade de aglutinantes de látex apropriados, tais como, por exemplo, látexes de estireno/butadieno (S/B) modificados CP 615NA e CP 692NA, e látexes de estireno/acrilato (S/A) modificados, tal como, por exemplo, CP 6810NA. Uma ampla variedade de redes apropriadas são discutidas em Emulsion Polymers, Mohamed El-Aasser (Editor), Carrington D. Smith (Editor), I. Meisel (Editor), S. Spiegel (Editor-associado), C.S. Kniep (Editor-assistente), ISBN: 3-527-30134-8, do 217º Encontro da Sociedade Americana de Química em Anaheim, Califórnia realizado em março de 1999, e em Emulsion Polymerization and Emulsion Polymers, Peter A. Lovell (Editor), Mohamed El-Aasser (Editor), ISBN: 0-471-96746-7, publicado por Jossey-Bass, Wiley. São igualmente úteis várias redes de acrílico, estireno/acrílico e vinila/acrílico de Specialty Polymers, Inc., 869 Old Richburg Rd., Chester, SC 26706. São também úteis polímeros em emulsão de acrilato Rhoplex<sup>TM</sup> e Primal<sup>TM</sup> de Rohm and Haas.

Além de serem úteis como aglutinante no núcleo do material não tecido, as redes (não mostradas) podem ser úteis numa ou em ambas as superfícies externas do material para controlar pulverização. Nesta aplicação, a quantidade usada deve estar na faixa de cerca de 2 a cerca de 10 g/m<sup>2</sup> numa superfície individual.

O núcleo ou coxim contendo as fibras matriciais e aglutinante de núcleo tem um peso-base de cerca de 200 g/m<sup>2</sup> a cerca de 3000 g/m<sup>2</sup>. Em algumas incorporações, o coxim tem um peso-base de cerca de 200 g/m<sup>2</sup> a cerca de

1500 g/m<sup>2</sup>, e em outras de cerca de 1600 g/m<sup>2</sup> a cerca de 3000 g/m<sup>2</sup>.

Em algumas incorporações o peso-base Poe variar de cerca de 300 g/m<sup>2</sup> a cerca de 3000 g/m<sup>2</sup>; em outras, de cerca de  
5 400 g/m<sup>2</sup> a cerca de 3000 g/m<sup>2</sup>; em outras, de cerca de 500 g/m<sup>2</sup> a cerca de 3000 g/m<sup>2</sup>; em outras, de cerca de 600 g/m<sup>2</sup> a cerca de 3000 g/m<sup>2</sup>; em outras, de cerca de 700 g/m<sup>2</sup> a cerca de 3000 g/m<sup>2</sup>; em outras, de cerca de 800 g/m<sup>2</sup> a cerca de 3000 g/m<sup>2</sup>; em outras, de cerca de 900 g/m<sup>2</sup> a  
10 cerca de 3000 g/m<sup>2</sup>; em outras, de cerca de 1000 g/m<sup>2</sup> a cerca de 3000 g/m<sup>2</sup>; em outras, de cerca de 1100 g/m<sup>2</sup> a cerca de 3000 g/m<sup>2</sup>; em outras, de cerca de 1200 g/m<sup>2</sup> a cerca de 3000 g/m<sup>2</sup>; em outras, de cerca de 1300 g/m<sup>2</sup> a cerca de 3000 g/m<sup>2</sup>; em outras, de cerca de 1400 g/m<sup>2</sup> a  
15 cerca de 3000 g/m<sup>2</sup>; ainda em outras, de cerca de 1500 g/m<sup>2</sup> a cerca de 3000 g/m<sup>2</sup>.

O núcleo ou coxim 10 tem, desejavelmente, uma densidade de cerca de 0,015 g/cm<sup>3</sup> a cerca de 0,10 g/cm<sup>3</sup>. Mais desejavelmente, o coxim 10 tem uma densidade de cerca de  
20 0,015 g/cm<sup>3</sup> a cerca de 0,06 g/cm<sup>3</sup>, e em algumas incorporações de cerca de 0,017 g/cm<sup>3</sup> a cerca de 0,045 g/cm<sup>3</sup>.

Numa incorporação alternativa, o material não tecido ou núcleo 10 contém um suporte de tecido ou de não tecido  
25 com um peso-base de cerca de 10 g/m<sup>2</sup> a cerca de 2000 g/m<sup>2</sup>. O suporte é integral com a superfície 2 do material não tecido e não está separadamente mostrado na Figura 1. Para propósitos ilustrativos, o suporte deveria se parecer com a camada 11 na Figura 1, mas deveria estar  
30 embaixo do núcleo 10.

Pode ser usada uma ampla variedade de suportes não tecidos conhecidos na técnica de fibras celulósicas ou de fibras sintéticas. Fibras sintéticas não tecidas podem ser termossoldadas, expandidas sob fusão ou fiadas como  
35 rede. Um exemplo é um não tecido de polipropileno termossoldado conhecido como HYBOND<sup>TM</sup>. Este é um não tecido de polipropileno termossoldado formado por fio

(filamento contínuo) em pesos-base de 20, 40, 50, 60, 70, 100, 120, e 150 g/m<sup>2</sup>, de Texbond s.p.a., Via Fornaci 15/17, 38068 Rovereti, Itália. Podem ser usados não tecidos termossoldados de poliéster, com uma superfície  
5 uniforme, de elevada resistência ao dilaceramento e alta porosidade. Termossoldado de poliéster, que é uma folha manufaturada de filamentos de poliéster orientados aleatoriamente ligados por calandragem, bordado, quimicamente ou uma combinação destes métodos em pesos-  
10 base de 15 a 500 g/m<sup>2</sup> é obtível de Johns Manville Sales GmbH, Max-Fischer-Strasse 11, 86399 Bobingen, Alemanha.

Podem ser usadas como suportes fibras tecidas incluem pano, tecido, tapete não forrado e outros materiais  
15 tecidos confeccionados com várias fibras naturais, fibras sintéticas e misturas das mesmas. Pode ser usado como um suporte um pano na tecido furado com agulha. Alternativamente, pode ser empregado um tecido suporte de celulose 3024, de 18 g/m<sup>2</sup>, de Cellu Tissue Co., agora  
20 Cellu Tissue Neenah, 249 N. Lake Street, Neenah, WI 54956.

Provêm-se aqui outras incorporações para uma estrutura de isolante acústico não tecida. A Figura 2 mostra uma vista de seção transversal de uma incorporação alternativa de  
25 uma estrutura isolante acústica 20. A estrutura 20 é um material não tecido que compreende o núcleo 10 da Figura 1 tendo fibra matriciais e aglutinante. Uma camada auxiliar 11 é aplicada num lado do núcleo ou material airlaid 10. A camada auxiliar 11 contém presente um  
30 material plástico com um peso-base de cerca de 50 g/m<sup>2</sup> a cerca de 400 g/m<sup>2</sup>. A camada de aglutinante 11 está preferivelmente numa superfície externa do coxim 10 da estrutura de não tecido 20, tal como a superfície 2 mostrada na Figura 1. Entretanto, a camada de aglutinante  
35 11 também pode estar presente como uma camada interna discreta dentro do núcleo ou coxim-base 10.

O material plástico que forma a camada de aglutinante 11

pode ser de uma ou mais das fibras sintéticas acima mencionadas. Alternativamente, o material plástico pode ser de um ou mais dos sólidos de látexes acima mencionados. Ainda alternativamente, o material plástico

5 pode ser um de vários outros materiais termoplásticos tais como um material termofixo ou adesivo de matéria derretida quente. Quando o material plástico deriva de sólidos de látexes ele pode conter uma carga que foi incorporada no látex úmido antes da aplicação no coxim ou

10 núcleo não tecido 10. As cargas apropriadas incluem parcelas aniônicas tais como, por exemplo, sulfetos, óxidos, carbetos, iodetos, boretos, carbonatos ou sulfatos, em combinação com um ou mais de vanádio, tantálio, telúrio, tório, estanho, tungstênio, zinco,

15 zircônio, alumínio, antimônio, arsênio, bário, cálcio, cério, cromo, cobre, európio, gálio, índio, ferro, chumbo, magnésio, manganês, molibdênio, neodímio, níquel, nióbio, ósmio, paládio, platina, ródio, prata, sódio, ou estrôncio. As cargas preferidas incluem carbonato de

20 cálcio, sulfato de bário, sulfeto de chumbo, iodeto de chumbo, boreto de tório, carbonato de chumbo, carbonato de estrôncio e mica.

Como percebido, a camada auxiliar 11 pode ser confeccionada a partir de um ou mais adesivos de matéria

25 fundida quente. Pode ser usado o adesivo de matéria fundida quente reativo MOR-MELT<sup>TM</sup> R-7001E para laminação têxtil de Rohm & Haas Company, 100 Independence Mall West, Filadélfia, PA 19106-2399, um adesivo de matéria fundida quente reativo de poliuretano de cura úmida,

30 designado para laminação têxtil.

A Figura 3 mostra uma vista de seção transversal para outra incorporação de uma estrutura isolante acústica 30. A estrutura 30 inclui novamente o núcleo ou coxim-base 10 da Figura 1. Aqui, aplica-se uma camada do material

35 plástico ou aglutinante polimérico 11 em ambos os lados do coxim.

A camada auxiliar 11 contém material plástico com um

peso-base de cerca de 50 g/m<sup>2</sup> a cerca de 400 g/m<sup>2</sup>. Em outras incorporações, o material plástico tem um peso-base de cerca de 75 g/m<sup>2</sup> a cerca de 400 g/m<sup>2</sup>; em outras um peso base de cerca de 100 g/m<sup>2</sup> a cerca de 400 g/m<sup>2</sup>; em outras um peso base de cerca de 125 g/m<sup>2</sup> a cerca de 400 g/m<sup>2</sup>; em outras ainda um peso base de cerca de 150 g/m<sup>2</sup> a cerca de 400 g/m<sup>2</sup>. O peso-base da camada auxiliar 11 pode depender da natureza do material plástico e da natureza e da quantidade de carga usada.

10 A Figura 4 é uma vista de seção transversal do coxim-base da Figura 1. Neste arranjo, um lado do coxim 10 recebe uma camada do aglutinante polimérico 11 da Figura 2, enquanto que o outro recebe uma camada "pesada" 12. Para formar a camada pesada, se dispersa uma carga densa num  
15 aglutinante polimérico. Isto permite que a camada pesada aja como uma barreira acústica adicional. O termo "pesado" refere-se à densidade. Geralmente, a camada pesada tem uma densidade maior que 0,1 g/cm<sup>3</sup>.

Aglutinantes tendo carga de pó fino denso tal como, por exemplo, carbonato de cálcio, várias espécies de argilas, tais como, por exemplo, bentonita e caulim, sílica, alumina, sulfato de bário, talco, dióxido de titânio, zeólitos, pós do tipo celulose, terra diatomácea, carbonato de bário, mica, carbono, óxido de cálcio, óxido  
25 de magnésio, hidróxido de alumínio, pó de polpa, pó de madeira, partículas poliméricas, quitina e derivados de quitina são apropriados para usar na camada pesada 12. Usualmente, uma tal camada pesada 12 deve ser aplicada somente num lado do material como na Figura 5. O  
30 aglutinante não carregado 11 da Figura 2 pode ser usado no outro lado. Nesta incorporação é operável uma carga particulada de cerca de 50 a cerca de 700 g/m<sup>2</sup>, baseada no peso de sólidos de aglutinante no látex. A camada de pó fino denso contribui para as propriedades de barreira acústica da camada fibrosa. O segundo aglutinante 12,  
35 quando presente, consiste numa quantidade de até cerca de 40 por cento em peso, baseado no peso total do material,

preferivelmente numa quantidade de até cerca de 15-20 por cento em peso.

A camada pesada 12, que é a camada auxiliar 11 contendo uma carga densa, tem um peso-base que pode variar de  
5 cerca de 50 g/m<sup>2</sup> a cerca de 700 g/m<sup>2</sup>. Em outras incorporações, a camada pesada 12 tem um peso-base de cerca de 75 g/m<sup>2</sup> a cerca de 700 g/m<sup>2</sup>; em outras, um peso-base de cerca de 100 g/m<sup>2</sup> a cerca de 700 g/m<sup>2</sup>; em outras, um peso-base de cerca de 200 g/m<sup>2</sup> a cerca de 700 g/m<sup>2</sup>; em  
10 outras ainda, um peso-base de cerca de 300 g/m<sup>2</sup> a cerca de 700 g/m<sup>2</sup>.

A Figura 5 é uma vista de seção transversal do coxim da Figura 4. Aqui, se aplica a camada pesada 12 somente num lado do coxim airlaid 10.

15 Noutra incorporação envolvendo criar uma camada pesada 12 de particulados e pós densos aglutinados, usa-se um sistema dosador de pó numa máquina airlaid (não mostrada). A máquina fixa uma camada sólida de pó após a última cabeça formadora e antes do primeiro cilindro de  
20 compactação. Um aglutinante de látex numa quantidade suficiente para unir ou fixar a camada de pó no material não tecido airlaid é aspergido ou aplicado como espuma sobre o material revestido com pó antes dele passar pelo estágio de secagem/cura. Esta abordagem para aglutinar  
25 pós nas estruturas airlaid foi usado anteriormente com sucesso para aglutinar polímero superabsorvente na patente U.S. nº 6.403.857, cujos ensinamentos gerais aqui se incorporam por referência.

Alternativamente, quando o material não tecido tem um  
30 conteúdo sintético maior ou igual a 75 por cento em peso do núcleo 10, uma camada auxiliar pode ser formada numa superfície do material não tecido fundindo parcial ou totalmente a superfície do material através da aplicação de calor ou radiação.

35 O material de coxim básico 10 tem características acústicas melhoradas. A Figura 6 é um gráfico cartesiano mostrando um coeficiente de absorção de som de incidência

normal. A frequência é demarcada contra coeficiente de absorção. Comparam-se dois materiais diferentes. O primeiro material é uma amostra de material de terceira conhecido. Mais especificamente o material de terceira é  
5 um produzido comercialmente de 25 mm de espessura por 2065 g/m<sup>2</sup>. Os pontos de dados são indicados por quadrados. O segundo material é o Exemplo 33 de um material não tecido 10, que é uma amostra de isolante airlaid de 1.000 g/m<sup>2</sup> de 26 mm de espessura. Os pontos de  
10 dados são indicados por círculos. A faixa de frequência coberta pelo experimento foi de 100-6300 Hertz.

O Exemplo 33 representa um protótipo do material não tecido tendo materiais fibrosos formados a partir de Kraft alvejado. Não se aspergiu nenhum látex sobre  
15 qualquer superfície externa do coxim. Observa-se que o coeficiente de absorção para o material não tecido foi superior àquele do material de terceira em frequência acima de aproximadamente 750 Hertz, embora o material não tecido 10 seja mais leve que o material de terceira.  
20 (Discute-se ainda o Exemplo 33 juntamente com a Tabela 8, abaixo).

O material não tecido tem redução de transmissão acústica de 5 decibel ou maior num teste de transmissão acústica LSTT. Mais desejavelmente, o material não tecido tem  
25 redução de transmissão acústica de 7 decibel ou maior num teste de transmissão acústica LSTT; ainda mais desejavelmente o material não tecido 10 tem redução de transmissão acústica de 11 decibel ou maior num teste de transmissão acústica LSTT.

30 Numa incorporação preferida desta invenção, o material não tecido 10 tem um coeficiente de absorção acústica ( $\alpha$ ) determinado por ASTM E1050-98 em 1000 Hz de cerca de 0,5 ou maior. Desejavelmente, o material não tecido 10 tem um coeficiente de absorção acústica ( $\alpha$ ) determinado por ASTM  
35 E1050-98 em 1000 Hz de cerca de 0,55 ou maior, particularmente quando combinado com outras camadas para formar as estruturas 20, 30, 40, ou 50. Mais

desejavelmente, o material não tecido 10 tem um coeficiente de absorção acústica ( $\alpha$ ) determinado por ASTM E1050-98 em 1000 Hz de cerca de 0,6 ou maior particularmente quando combinado com outras camadas para formar as estruturas 20, 30, 40, ou 50. Preferivelmente, o material não tecido 10 tem um coeficiente de absorção acústica ( $\alpha$ ) determinado por ASTM E1050-98 em 1000 Hz de cerca de 0,7 ou maior, 0,85 ou maior, 0,90 ou maior, particularmente quando combinado com outras camadas para formar as estruturas 20, 30, 40, ou 50. Ainda mais desejavelmente, o material não tecido 10 tem um coeficiente de absorção acústica ( $\alpha$ ) determinado por ASTM E1050-98 em 2500 Hz de cerca de 0,95 ou maior, 0,97 ou maior, particularmente quando combinado com outras camadas para formar as estruturas 20, 30, 40, ou 50.

Num processo preferido para a produção do material não tecido 10 por meio de tecnologia airlaid, as fibras matriciais são selecionadas que são de um comprimento e diâmetro a fim de terem desempenho de isolante acústico e térmico vantajoso ou excelente quando combinadas com vários aglutinantes termoplásticos ou termofixos fibrosos, em emulsão ou látex e/ou em pó. Naturalmente, na execução desta invenção, as características físicas das fibras devem ser tais que permitam elas sejam capazes de serem processadas eficientemente através de uma máquina airlaid de uma maneira principalmente aleatória no fio ou correia porosa movendo-se continuamente. Além da capacidade de ser processada através de uma máquina airlaid convencional, a seleção das fibras ou mistura fibrosa é feita também levando em consideração sua resistência à degradação térmica nas temperaturas elevadas às quais elas possam ser submetidas durante o processo de formação, a operação de moldagem, e durante o uso.

Tipicamente, o compósito fibroso terá um calibre de cerca de 1 a cerca de 150 mm ou mais, e um peso-base de cerca de 200 g/m<sup>2</sup> a cerca de 5700 g/m<sup>2</sup> ou mais, com o núcleo ou

coxim-base 10 tendo, tipicamente, um peso-base de cerca de 200 g/m<sup>2</sup> a cerca de 3000 g/m<sup>2</sup>, o suporte, quando presente, tendo um peso-base de cerca de 10 g/m<sup>2</sup> a cerca de 2000 g/m<sup>2</sup>, e a camada auxiliar 11, quando presente, tendo um peso-base de cerca de 50 g/m<sup>2</sup> a cerca de 400 g/m<sup>2</sup> sem carga alguma, ou de cerca de 50 g/m<sup>2</sup> a cerca de 700 g/m<sup>2</sup> com carga para formar a camada pesada 12.

A densidade e a espessura inicial de cada camada fibrosa podem ser controladas no processo airlaid dependendo da resposta acústica desejada do painel a ser produzido. A espessura e o peso podem variar para prover um material de folha isolante acústica feito sob medida da estrutura desejada e possuindo as propriedades desejadas. Uma vantagem significativa desta abordagem airlaid para isolamento acústico e térmico é a grande versatilidade do processo airlaid para obter o resultado que satisfaça as expectativas térmicas ou acústicas específicas.

A quantidade e o tipo específico de agentes aglutinantes incorporados em cada uma das camadas fibrosas podem variar para satisfazer os requisitos do uso final do compósito acústico. Introduce-se o aglutinante a fim de efetuar uma impregnação substancialmente uniforme da matriz fibrosa e se emprega em quantidades variando de tão baixa quanto cerca de 5 a cerca de 60 por cento em peso baseado no peso total do coxim 10; mais desejavelmente, de cerca de 10 por cento em peso a cerca de 45 por cento em peso baseado no peso total do núcleo ou coxim 10. O uso de concentrações maiores de aglutinante provê maior rigidez do painel delineado resultante. Na maioria das situações, obtêm-se resultados satisfatórios quando se emprega o agente aglutinante numa quantidade de cerca de 10 por cento a cerca de 60 por cento em peso do núcleo 10. Geralmente, esta faixa de aglutinante termoplástico ou termofixo é suficiente para tornar moldável o coxim não tecido. É um requisito necessário ser capaz de se conformar, sob calor e pressão, na forma única dos painéis de carroceria do

veículo que estiverem sendo isolados. Adicionalmente, várias redes ou de borracha natural ou de borracha sintética, assim como redes de resina sintética, tal como de uretano ou similar, podem ser satisfatoriamente empregadas com este propósito. Quando se empregam redes, elas são convencionalmente aplicadas por aspersão em forma líquida na teia fibrosa durante a formação da camada fibrosa ou como uma camada na máquina airlaid.

Já uma incorporação alternativa de uma estrutura não tecida é apresentada em 70 na Figura 7. Na Figura 7, provê-se uma estrutura não tecida 70 que tem coxim-base ou material não tecido 710. O material não tecido 710 inclui uma superfície interna 712 e uma superfície externa oposta (não vista). Além disso, o material 710 inclui um suporte ou "forro" 720.

O forro 720 tem uma superfície interna 722, Além disso, o forro 720 tem uma superfície externa oposta 724. Na Figura 7 mostra-se o forro 720 em vista explodida em relação ao material não tecido 710. Entretanto, isto é puramente com propósitos ilustrativos. Na prática real, a superfície interna está integral com a superfície interna 712 do material 710.

Tal como com o núcleo 10 da Figura 1, o material não tecido 710 da Figura 7 é confeccionado com o material fibroso mantido unido com um aglutinante. Os mesmos materiais de fibras sintéticas ou celulósicas usados para o núcleo ou coxim 10 podem ser empregados para o material não tecido ou coxim 710. Na estrutura alternativa 70, o material não tecido 710 tem um peso-base de cerca de 10 g/m<sup>2</sup> a cerca de 2000 g/m<sup>2</sup> e contém de cerca de 30 por cento em peso a cerca de 95 por cento em peso de fibras matriciais e de cerca de 5 por cento em peso a cerca de 70 por cento em peso de um aglutinante onde as porcentagens em peso se baseiam no peso total do coxim 710. Pode ser desejável que o coxim 710 tenha alternativamente um peso-base de cerca de 10 g/m<sup>2</sup> a cerca de 1000 g/m<sup>2</sup>, ou mais desejavelmente, de cerca de 10 g/m<sup>2</sup>

a cerca de 500 g/m<sup>2</sup>, ou preferivelmente, de cerca de 10 g/m<sup>2</sup> a cerca de 250 g/m<sup>2</sup>, ou alternativamente, de cerca de 10 g/m<sup>2</sup> a cerca de 150 g/m<sup>2</sup>.

O forro 720 pode ser ou tecido ou não tecido. Numa  
5 incorporação, o forro 720 tem um peso-base de cerca de 8 g/m<sup>2</sup> a cerca de 200 g/m<sup>2</sup>. Noutra incorporação, o forro 720 tem um peso-base de cerca de 8 g/m<sup>2</sup> a cerca de 100 g/m<sup>2</sup>; mais desejavelmente, de cerca de 8 g/m<sup>2</sup> a cerca de 75 g/m<sup>2</sup>, ou pode ser preferível que o forro tenha um  
10 peso-base de cerca de 8 g/m<sup>2</sup> a cerca de 50 g/m<sup>2</sup>, ou ainda de cerca de 8 g/m<sup>2</sup> a cerca de 25 g/m<sup>2</sup>.

Em geral o forro pode ser formado via processo de filamentos entrançados, processo expandido sob fusão, processo de fibras enredadas, processo de cardagem ou uma  
15 combinação de quaisquer destes processos, tal como, por exemplo, filamentos entrançados/expandido sob fusão/filamentos entrançados ou filamentos entrançados/expandido sob fusão/expandido sob fusão/filamentos entrançados. Também são de interesse outros  
20 materiais tais como aqueles onde o forro é confeccionado com um poliéster, tal como, por exemplo, poli(tereftalato de etileno), poli(tereftalato de trimetileno) e assim por diante, com uma poliolefina, tais como, por exemplo, polietileno, polipropileno e assim por diante, poli(ácido  
25 láctico), náilon ou uma combinação dos mesmos.

O forro 720 podem ser fabricado com fibras naturais tais como fibras celulósicas. Alternativamente, podem ser usadas fibras sintéticas de vários tipos que são de filamentos entrançados, expandidas sob fusão ou de fibras enredadas. Adicionalmente ainda, vários outros materiais  
30 podem ser ainda usados como um forro 720 incluindo pano, tecido, tapete não forrado e outros materiais não tecidos feitos de várias fibras naturais, fibras sintéticas ou misturas das mesmas. Os materiais específicos usados para  
35 o forro 720 podem incluir os materiais acima relacionados para o suporte.

Como um resultado do processo de fabricação, o forro

tecido ou não tecido 720 é integral com a superfície interna do coxim 710. Num aspecto, usa-se o forro 720 como folha suporte num processo airlaid, com a superfície interna 722 do forro 720 em contato direto com a superfície interna 712 do material não tecido 710. Num método preferido de produção usando técnicas de formação por ar, o material não tecido ou coxim 710 se forma diretamente na superfície interna 722 do forro 720. Entretanto, o processo pode combinar o forro 720 com um airlaid pré-formado ou outro material não tecido num processo de conversão.

Embora o forro 720 possa ter um peso-base de cerca de 8 g/m<sup>2</sup> a cerca de 200 g/m<sup>2</sup>, pode ser desejável que o forro 720 tenha um peso-base de cerca de 8 g/m<sup>2</sup> a cerca de 100 g/m<sup>2</sup>, mais desejável, de cerca de 8 g/m<sup>2</sup> a cerca de 75 g/m<sup>2</sup>, ou pode ser preferível que o forro 720 tenha um peso-base de cerca de 8 g/m<sup>2</sup> a cerca de 50 g/m<sup>2</sup>, ou ainda de cerca de 8 g/m<sup>2</sup> a cerca de 25 g/m<sup>2</sup>.

Além do coxim-base 710 (tendo fibras matriciais e aglutinante) e do forro 720, a estrutura não tecida 70 pode compreender ainda uma camada de revestimento polimérico contendo material polimérico. O material polimérico tem um peso-base de cerca de 1 g/m<sup>2</sup> a cerca de 40 g/m<sup>2</sup> presente na superfície externa 724 do forro 720. Alternativamente, o material polimérico pode ser aplicado na superfície externa (não mostrada, mas oposta à superfície interna 712) do coxim 710, ou em ambas. O revestimento polimérico pode ser depositado por aspersão, formação de espuma, por um rolo, ou qualquer outro método conhecido na técnica. Naturalmente, embora o revestimento polimérico seja depositado numa superfície externa, haverá algum grau de penetração no forro 720 ou no material de coxim não tecido 710.

O material polimérico pode ser uma ou mais das fibras sintéticas, sólidos de látex, ou vários outros materiais termoplásticos acima mencionados, tais como adesivos de matéria fundida a quente, ou um material termofixo outro

que não os sólidos de látex. Quando o material polimérico deriva de sólidos de látex ele pode conter uma carga que foi incorporada no látex úmido antes da aplicação no forro 720 ou coxim 710. As cargas apropriadas incluem aqueles materiais listados acima para a camada auxiliar 5 da estrutura 20 da Figura 2.

Uma camada pesada tal como a camada 12 mostrada na Figura 5 também pode ser aplicada numa superfície do coxim fibroso 710. A camada pesada pode ser aplicada através de um sistema dosador de pó descrito abaixo. O sistema dosador de pó libera uma camada pesada de pós e particulados densos ligados, e se usa numa máquina airlaid. A máquina airlaid fixa uma camada sólida de pó após a última cabeça formadora e antes do primeiro 10 cilindro de compactação. O aglutinante de látex numa quantidade suficiente para ligar ou fixar a camada de pó ao airlaid é aspergida ou formada espuma sobre o airlaid revestido com pó antes dele passar para o estágio de secagem/cura. Tal como notado acima, esta abordagem para 15 aglutinar pós nas estruturas foi usado anteriormente com sucesso para aglutinar polímero super-absorvente na patente U.S. nº 6.403.857.

Aglutinantes tendo carga em pó fino denso incluem, por exemplo, carbonato de cálcio, várias espécies de argila, 25 tais como, por exemplo, bentonita e caulim, sílica, alumina, sulfato de bário, talco, dióxido de titânio, zeólitos, pós do tipo celulose, terra diatomácea, carbonato de bário, mica, carbono, óxido de cálcio, óxido de magnésio, hidróxido de alumínio, pó de polpa, pó de madeira, partículas poliméricas, quitina e derivados de quitina são apropriados para usar na prática desta invenção. A carga de particulado de cerca de  $0,5 \text{ g/m}^2$  a cerca de  $30 \text{ g/m}^2$ , baseado no peso de sólidos de aglutinante no látex, é operável nesta incorporação. A 30 camada de pó fino denso contribui para as propriedades de barreira acústica da camada fibrosa 710.

Noutra incorporação o revestimento polimérico é feito de

um ou mais adesivos de matéria fundida quente. Pode ser usado o adesivo de matéria fundida quente reativo MOR-MELT™ R-7001E para laminação têxtil de Rohm & Haas Company, 100 Independence Mall West, Filadélfia, PA 19106-2399, um adesivo de matéria fundida quente reativo de poliuretano de cura úmida, designado para laminação têxtil.

Noutra incorporação envolvendo criar uma camada pesada de particulados e pós densos ligados, se usa um sistema dosador de pó na máquina airlaid, que fixa uma camada sólida de pó após a última cabeça formadora e antes do primeiro cilindro de compactação. Um aglutinante de látex numa quantidade suficiente para unir ou fixar a camada de pó no material não tecido airlaid é aspergido ou aplicado como espuma sobre o material revestido com pó antes dele passar pelo estágio de secagem/cura. Esta abordagem para aglutinar pós nas estruturas airlaid foi usado anteriormente com sucesso para aglutinar polímero superabsorvente na patente U.S. nº 6.403.857, cujos ensinamentos gerais aqui se incorporam por referência.

O revestimento polimérico sobre a superfície externa do forro 720 e o segundo revestimento polimérico opcional sobre a camada externa do coxim 710 têm ambos um peso-base de cerca de 1 g/m<sup>2</sup> a cerca de 40 g/m<sup>2</sup>. Eles podem ser iguais ou diferentes, e, é claro, pode ser que se proveja somente um revestimento polimérico sobre a superfície externa do forro 720. Em algumas incorporações, pode ser desejável que um revestimento polimérico tenha um peso-base de cerca de 1 g/m<sup>2</sup> a cerca de 25 g/m<sup>2</sup>, ou de cerca de 1 g/m<sup>2</sup> a cerca de 10 g/m<sup>2</sup>, ou ainda de cerca de 1 g/m<sup>2</sup> a cerca de 5 g/m<sup>2</sup>. Em outras incorporações, pode ser desejável que um revestimento polimérico tenha um peso-base de cerca de 5 g/m<sup>2</sup> a cerca de 40 g/m<sup>2</sup>, ou de cerca de 10 g/m<sup>2</sup> a cerca de 40 g/m<sup>2</sup>, ou ainda de cerca de 25 g/m<sup>2</sup> a cerca de 40 g/m<sup>2</sup>.

Outros materiais podem ser depositados sobre uma superfície externa da estrutura não tecida 70 ou contidos

num revestimento polimérico, tal como, por exemplo, uma solução de tetraborato de sódio deca-hidratado de U.S. Borax Inc., Valência, CA que é um retardador de chama.

Para a maioria das aplicações, o lado do material não tecido 10, 20, 30, 40, 50, 70, que fica de frente para ocupação humana será tratado com qualquer de um número de agentes retardadores de chama comuns conhecidos na técnica. Muitíssimo tipicamente, estes agentes retardadores de chama incluem borato de sódio ou fosfatos de sódio de vários tipos. Misturas de retardadores de chama patenteadas, tal como, por exemplo, retardador de chama Spartan<sup>TM</sup> AR 295 de Spartan Flame Retardants de Crystal Lake, IL, incluem tanto constituintes orgânicos como inorgânicos.

Igualmente desejado para a maioria das aplicações de isolamento é a resistência ao crescimento de molde. Para atingir esta propriedade ou a fibra matricial e/ou aglutinante ou o material de isolamento airlaid pode ser tratado com qualquer um de um número de fungicidas conhecidos, tais como, por exemplo, carbamato de 2-iodo-propinil-butila, di-iodo metil p-tolil sulfona, piritiona de zinco, N-octil cloro isotiazolona, e cloreto de octadecil amino dimetil trimetoxi silil isopropil amônio usado com cloro propil trimetoxi silano, para nomear alguns. Outros biocidas que podem ser usados são KATHON<sup>®</sup> baseado na química de isotiazolona e KORDEK<sup>®</sup> um microbiocida base água, ambos de Rohm & Haas.

Em algumas aplicações automotivas e de aparelhos, o isolamento acústico tem, desejavelmente um grau de repelência à água. Painéis de portas, alojamentos de estepe, e o compartimento de motor são aplicações típicas que requerem isolamento, as quais não reterão quantidades significativas de água. Qualquer um dos agentes impermeabilizantes conhecidos como emulsão extra MAGNASOFT<sup>®</sup> por GE Silicones de Friendly, West Virginia, por exemplo, são operáveis.

De acordo com incorporações alternativas do método para

confeccionar uma estrutura isolante acústica, o agente aglutinante para o núcleo 10 da estrutura airlaid pode compreender qualquer uma de uma variedade de resinas termoplásticas de amolecimento térmico que se caracterizam por serem compatíveis com a estrutura fibrosa 10 e terem uma faixa de amolecimento térmico variando, geralmente, de cerca de 100°C até uma temperatura abaixo daquela em que ocorre a degradação térmica das fibras. Preferivelmente, tais resinas termoplásticas são de uma faixa de amolecimento térmico dentro dos limites de cerca de 120°C a cerca de 170°C. Da variedade de resinas termoplásticas apropriadas para uso de acordo com a presente invenção, resinas de polietileno, poliestireno, polipropileno, acrílicas, poli(acetato de vinila), poli(cloreto de vinila), ou similares, podem ser usadas satisfatoriamente, das quais o próprio polietileno constitui um aglutinante termoplástico preferido. Um agente aglutinante de polietileno em forma de lascas é obtenível comercialmente de Dow Chemical Company de Midland, Michigan. As lascas podem ser moídas até um pó fino para adição direta no produto airlaid.

Num processo preferido apropriado para produção comercial, o material não tecido (tais como as estruturas 10, 20, 30, 40, 50 ou 60) usado como o material isolante é preparado como uma teia airlaid contínua. Tipicamente, prepara-se a teia airlaid desintegrando ou desfibrando folha ou folhas de polpa de celulose, tipicamente por de martelos, para prover fibras individualizadas. Outra que não folha de polpa de fibra virgem, os s de martelos ou outros desintegradores podem ser alimentados com aparas de borda airlaid e material de transição fora de especificação produzido durante mudanças de grau e outros resíduos de produção airlaid. Dessa forma, a capacidade de reciclar resíduos de produção contribui para tornar mais econômico o processo global. As fibras individualizadas qualquer que seja a fonte, virgem ou

reciclada, são então aerotransportadas para formar cabeças na máquina formadora de teia airlaid. Vários fabricantes produzem máquinas formadoras de teias airlaid apropriadas para uso nesta invenção, incluindo Dan-Web de Aarhus, Dinamarca, M & J Fibretech A/S de Horsens, Dinamarca, Rando Machine Corporation de Macedon, Nova Iorque (descrita na patente U.S. nº 3.972.092), Margasa Textile Machinery de Cerdanyola Del Vallès, Espanha, e DOA International de Wels, Áustria. Apesar destas várias máquinas formadoras diferirem em como se abre e se

5  
10

aerotransporta a fibra para o fio formador, elas são capazes de produzir teias úteis para formar estruturas fibrosas airlaid.

As cabeças formadoras da máquina Dan-Web, incluem

15

tambores perfurados agitados ou rotatórios, que servem para manter separação de fibras até elas serem puxadas por vácuo sobre um fio formador ou transportador poroso. Na máquina de M & J, a cabeça formadora é, basicamente, um agitador rotatório acima de uma peneira. O agitador

20

rotatório pode compreender uma série ou grupo de propulsores rotatórios ou pás de ventilador. Outras fibras, tais como fibras termoplásticas sintéticas, são abertas, pesadas, e misturadas num sistema dosador de fibras tal como um alimentador têxtil fornecido por

25

Laroche S.A. de Cours-La Ville, França. Do alimentador têxtil as fibras são aerotransportadas para as cabeças formadoras da máquina airlaid onde elas ainda são misturadas com as fibras de polpa de celulose fragmentadas dos moinhos de martelos e depositadas no fio

30

formador movendo-se continuamente. Onde se desejam camadas definidas, usam-se cabeças formadoras separadas para cada tipo de fibra.

A teia airlaid é transferida do fio formador para uma calandra ou outro estágio de densificação para, se

35

necessário, densificar a teia, aumentar sua resistência e controlar espessura de teia. As fibras da teia são unidas por passagem através de um ajuste de estufa para uma

temperatura suficientemente elevada para fundir os materiais termoplásticos e outros materiais aglutinantes incluídos. Na mesma estufa pode ocorrer aglutinação secundária da secagem ou cura de uma aplicação de formação de espuma ou aspersão de látex. Preferivelmente, a estufa pode ser uma de circulação de ar convencional ou pode ser operada como um forno e convecção, mas pode atingir o aquecimento necessário por irradiação infravermelha ou de microondas. O material isolante pode ser tratado com retardadores de chama antes ou após cura térmica. Em aplicações de isolamento de veículo, tipicamente, se adiciona um retardador de chama na estrutura não tecida 710 para cumprir as normas automotivas aplicáveis. A estrutura ou material isolante não tecido acabado pode ser tratado com retardadores de chama e com outros aditivos, e enroladas, cortadas, ou transformada em pedaços e embaladas para expedição. Entretanto, para aplicações em veículos, a estrutura 710 pode ser moldada para delinear as várias superfícies de veículo como se descreverá ainda abaixo.

Numa incorporação preferida da invenção, a estrutura não tecida é uma estrutura airlaid e o material não tecido é um airfelt ou outra fibra ou teia não ligada ou, quando ligada, uma teia airlaid.

Referindo novamente à Figura 7 e à estrutura não tecida 70 tendo um forro 720, a estrutura não tecida 70 é projetada para ter uma pequena espessura ou calibre. Geralmente, o calibre varia de cerca de 1 mm a cerca de 60 mm. Preferivelmente, o calibre da estrutura 70 é de cerca de 1 mm a cerca de 15 mm, ou de cerca de 1 mm a cerca de 7 mm, ou de cerca de 1 mm a cerca de 3 mm.

A estrutura não tecida 70 tem uma resistência ao fluxo de ar de cerca de 500 a cerca de 10.000 rayl ( $\text{NS}/\text{m}^3$ ), ou em algumas incorporações, desejavelmente, de cerca de 500 a cerca de 5.000 rayl ( $\text{NS}/\text{m}^3$ ), ou em algumas incorporações, desejavelmente, de cerca de 500 a cerca de 3.000 rayl ( $\text{NS}/\text{m}^3$ ). Por meio da seleção de materiais usados para

confeccionar a estrutura não tecida 70, é possível produzir materiais com uma variedade de resistências ao fluxo de ar. Por exemplo, se for desejado maior resistência o fluxo de car, pode ser usado um forro 720  
5 mais denso, com uma estrutura menos aberta, e os revestimentos poliméricos podem ser de pesos-base maiores.

Vários materiais, estruturas e processos de fabricação úteis na prática desta invenção estão divulgados nas  
10 patentes U.S. n°s 6.241.713, 6.353.148, 6.171.441, 6.159.335, 5.695.486, 6.344.109, 5.068.079, 5.269.049, 5.693.162, 5.922.163, 6.007.653, 6.355.079, 6.403.857, 6.479.415, 6.562.742, 6.562.743, 6.559.081, 6.495.734, 6.420.626; nos pedidos de patente U.S. com números de  
15 série e datas de depósito, 09/719.338, depositado em 17/01/2001; 09/774.248, depositado em 30/01/2001; e 09/854.179, depositado em 11/05/2001; e nas publicações de pedido de patente u.S. ou publicações de pedido PCT US/2002/0074097 A1, US 2002/0066517 A1, US 2002/0090511  
20 A1, US 2003/0208175 A1, US 2004/0116882 A1, US 2004/0020114 A1, US 2004/0121135 A1, US 2005/0004541, e WO 2005/013873 AS1, e PCT/US04/43030 reivindicando o benefício de pedido provisório de patente U.S. N° de série 60/569.980, depositado em 10 de maio de 2004,  
25 pedido provisório de patente U.S. N° de série 60/531.706, depositado em 19 de dezembro de 2003, e pedido provisório de patente U.S. N° de série 60/667.873, depositado em 1 de abril de 2005, todos os quais aqui se incorporam por referência em sua totalidade.

30 A Figura 8 ilustra um veículo convencional tendo um motor (mostrado esquematicamente em 810) que está colocado no interior de um compartimento de motor 815 que, tipicamente está numa seção dianteira do veículo 100. O veículo 800 tem um compartimento de passageiros 820 e um  
35 porta-malas 825 na seção traseira do veículo 800. Como é tipicamente conhecido, o compartimento de passageiros 820 inclui um painel de instrumentos, indicado geralmente em

830, que contém um número de componentes eletrônicos incluindo unidades de controle eletrônico e unidades de exposição, assim como unidades eletrônicas de entretenimento. O painel de instrumentos 830 é o  
5 componente principal que separa o compartimento de motor 815 do compartimento de passageiros 820. Como discutido anteriormente, é desejável isolar o compartimento de passageiros 820 de ruído indesejável que pode ser transmitido através da do chassi e da carroceria do  
10 veículo 800.

As estruturas não tecidas 10, 20, 30, 40, 50, 70 da presente invenção podem ser colocadas em qualquer número de locais por todo o veículo 800 onde seja desejável isolar o compartimento de passageiros 820 destes sons  
15 irritantes ou externos tais como barulho do motor ou da estrada. Alguns locais onde, tipicamente se colocam o isolamento acústico e térmico inclui, mas não se limitando ao painel de instrumentos 830, onde o material não tecido pode ser moldado na forma de um forro de  
20 painel de instrumentos; painel lateral de motor 835, onde o material não tecido pode ser moldado na forma de um painel ou similar para se ajustar com a forma do painel de motor 835; uma área de capô de motor 840, onde o material não tecido pode ser moldado numa forma de um  
25 painel ou coxim de capô; uma área interna de alojamento de estepe 850, onde o material não tecido pode ser moldado numa forma de um painel ou similar; uma área de porta-malas 825, onde o material não tecido pode ser moldado numa forma de estofado de isolamento do  
30 compartimento de porta-malas; um piso 855 do compartimento de passageiros 830, onde as estruturas não tecidas 10, 20, 30, 40, 50, 70 podem ser moldadas como assoalhos subjacentes; e um local de porta de veículo 860, onde as estruturas não tecidas 10, 20, 30, 40, 50,  
35 70 podem ser moldadas num painel de porta. Compreender-se-á que a lista acima é meramente ilustrativa e qualquer uma das estruturas não tecidas 10, 20, 30, 40, 50, 70

podem ser colocadas em qualquer número de outros locais do veículo onde seja desejável isolamento acústico e térmico, incluindo local de bandeja de pacotes ou ainda um local do teto do veículo 800.

5 Uma das vantagens das estruturas não tecidas 10, 20, 30, 40, 50, 70 é que elas podem ser compostas de material que permita ser moldado em formas desejadas e, portanto, é possível manufaturar partes isolantes de veículo especialmente delineadas que sejam já estejam cortadas e conformadas para se fixarem num local específico do 10 veículo 800. Em outras palavras, quando o material ou estrutura acústica não tecida pretende agir como um forro de painel de instrumentos, o material será moldado na forma do painel de instrumentos 830 particular e, 15 portanto pode incluir várias aberturas, etc., para acomodar outras partes do veículo, tal como um volante de direção, etc. A capacidade para pré-moldar o artigo não tecido representa um melhoramento sobre os materiais de terceira da técnica anterior uma vez que as aberturas 20 necessárias e porções delineadas do artigo podem ser pré-moldadas no mesmo, eliminando assim a necessidade de corte que consome tempo. O corte também pode levar bordas desfiadas malcuidadas. As estruturas acústicas ou materiais não tecidos 10, 20, 30, 40, 50, 70 podem ser 25 pré-moldados para colocação em qualquer dos locais do veículo onde se desejar isolamento. Assim, compreender-se-á que a capacidade de pré-moldar os materiais não tecidos permite que os artigos de isolamento possam ser produzidos em massa de acordo com as especificações de um 30 veículo particular. Em aplicações de isolamento de veículo, tipicamente se adiciona um retardador de chama no material não tecido de modo a cumprir as normas automotivas aplicáveis.

Compreender-se-á também que o material não tecido ou 35 estrutura acústica 10, 20, 30, 40, 50, 70 que é ou moldada numa forma particular ou cortada numa forma particular pode ser revestida em pelo menos uma face com

uma fina camada de adesivo ou material ligante a fim de permitir que o material não tecido seja fixado em outro objeto, tal como uma parte metálica de veículo. Por exemplo, quando o material não tecido ou estrutura 10, 20, 30, 40, 50, 70 é moldado ou cortado na forma de um forro para um porta-malas 825, o material é colocado contra o piso metálico do porta-malas, e é desejável instalar o material não tecido ou estrutura 10, 20, 30, 40, 50, 70 de modo que ela não se movimente desnecessariamente. Pode-se aplicar inicialmente uma camada de liberação sobre a camada adesiva/ligada e depois ser subseqüentemente removida da camada adesiva/ligada no ponto de uso. Por exemplo, a camada de liberação pode ser uma camada de liberação de papel, tal como um papel encerado ou similar.

Além disso, o material não tecido ou estrutura 10, 20, 30, 40, 50, 70 na forma de um artigo moldado pode ser moldado num inserto isolante automotivo ou similar que tenha necessariamente aberturas formadas no mesmo e também esteja ligado a um substrato durante o processo de manufatura (por exemplo, processo de moldagem). Por exemplo, o artigo não tecido moldado pode ligar-se a um suporte estrutural, tal como um suporte de plástico, um suporte de papel pesado, ou uma manta ou tapete. Quando se usar a estrutura ou material não tecido 10, 20, 30, 40, 50, 70 como um forro de porta-malas, Tipicamente prefere-se que ele tenha algum tipo de manta ou tapete ligado à estrutura acústica para tornar a área de porta-malas 825 visualmente mais atraente. A manta ou tapete pode se ligar ao material não tecido ou estrutura isolante acústica 10, 20, 30, 40, 50, 70 durante o processo de manufatura (moldagem) usando técnicas convencionais, incluindo o uso de uma camada adesiva entre os mesmos.

De acordo com um aspecto da presente invenção, o material não tecido é moldado com uma aplicação de calor e pressão numa forma que se mantém. O painel pode ter uma área que

seja de 50 m<sup>2</sup> ou menor. Alternativamente, o painel pode ter uma área que seja de 25 m<sup>2</sup> ou menor; mais desejavelmente, o painel pode ter uma área que seja de 10 m<sup>2</sup> ou menor.

5 NOutro arranjo, ou painel do material não tecido tendo uma área de 10 m<sup>2</sup> ou menor, se forma a partir de um processo contínuo e é cortado num cilindro longo apropriado para despacho por caminhão ou trem. Em vez de um painel separado, o material pode ser cortado numa  
10 largura desejada e despachado enrolado num núcleo. O rolo pode conter até 100 m<sup>2</sup> ou mais dependendo da largura e espessura.

De acordo com outro aspecto da presente invenção, os materiais não tecidos podem ser pré-moldados em artigos  
15 que tencionam prover isolamento acústico e térmico num edifício ou similar. Tal como mostrado na Figura 9 e de acordo com uma incorporação exemplar, o material não tecido é pré-moldado num revestimento de teto 900 que tem as propriedades de isolamento acústico e térmico  
20 desejadas. O revestimento de teto 900 ilustrado é formado de um núcleo 910 do material não tecido da presente invenção de acordo com o coxim 10 da figura 1. O revestimento de teto 900 tem ainda uma camada externa 920. Compreender-se-á que a camada externa 920 não é um  
25 elemento necessário uma vez que o revestimento de teto 910 pode ser formado apenas dos materiais não tecidos da presente invenção.

A camada externa 920 pode ser uma camada externa decorativa formada de um material que seja diferente do  
30 material não tecido que constitui o núcleo ou coxim-base 910. Por exemplo, a camada externa 920 pode ser formada de um material sintético que proveja maior rigidez e dureza à camada externa 920. Um material apropriado para a camada externa 920 é um material polimérico, tal como  
35 um látex que pode ser aplicado numa face do núcleo 910 para formar a camada externa 920. Por exemplo, o látex pode ser revestido por aspersão sobre a uma face do

núcleo 910.

A camada externa 920 pode incluir sinais 930, tal como um padrão decorativo ou similar. O padrão decorativo pode ser meramente uma superfície enrugada ou o padrão  
5 decorativo pode estar na forma de um padrão tipo uêifel ou outra grade. O padrão decorativo pode ser formado por qualquer número de técnicas diferentes, incluindo gravação em relevo ou mesmo um processo de moldagem onde a camada externa 920 é formada de um material moldável  
10 que se liga a uma face do núcleo 910 por um processo de moldagem. O padrão decorativo pode ser formado usando um rolo ou por meio de uma estrutura laminada em que a camada externa 920 pode ser laminada sobre o núcleo 910. Qualquer número de agentes diferentes pode ser adicionado  
15 ao revestimento 900 como mencionado anteriormente, incluindo mas não se limitando a um retardador de chama e um agente que inibe crescimento superficial de molde e mofo, tal como a tinta BIOBLOCK<sup>®</sup>, ou outros agentes acima mencionados.

20 Tal como com as outras aplicações para os materiais não tecidos da presente invenção ou como acima mencionado, o revestimento de teto não tecido 900 oferece propriedades de isolamento acústico e térmico superiores comparadas às do isolamento convencional que, tipicamente se usa em  
25 edifícios e estruturas construídas. Compreender-se-á que os materiais não tecidos da presente invenção não se limitam a serem usados como revestimentos de tetos mas ao invés disso podem ser usados num número de outros locais de isolamento de edifício, incluindo em divisórias e  
30 paredes laterais.

Todas patentes, pedidos de patente, e publicações citadas neste relatório aqui se incorporam por referência em sua totalidade. No caso de um conflito de terminologias, a divulgação presente controla.

35 Embora ficará evidente que a invenção aqui descrita é bem calculada para alcançar os benefícios e vantagens acima apresentadas, compreender-se-á que a invenção é

suscetível de modificação, variação e mudança sem sair do espírito da mesma. Por exemplo, descreve-se a estrutura não tecida no contexto de um processo airlaid. Entretanto, também se consideram processos não airlaid.

## 5 Experimental

Introdução à formação de coxim amostra

Usou-se um aparelho airlaid de laboratório que estabelece um coxim de 35,5 x 35,5 cm (14 x 14 polegada). Frequentemente, este tamanho de amostra é denominado "folha manual" e é apropriado para experimento de telemetria. Uma folha manual pode ser formada antes de ir para uma máquina airlaid real para produzir uma teia contínua.

Para operar a matriz de folha manual, adicionam-se quantidades pré-pesadas de fibras selecionadas numa câmara de misturação onde jatos de ar fluidizam e misturam as fibras. A câmara de misturação forma assim uma "nuvem" fluidizada de fibras. A nuvem de fibras é baixada sobre um fio formador por uma fonte de vácuo. Usa-se um tecido ou outra folha transportadora porosa sobre o fio para minimizar a perda de fibra para o sistema de vácuo. Enquanto algumas incorporações automotivas requerem uma folha deslizante termossoldada ou transportador fixado numa face do coxim de teste ou folha manual isolada acusticamente, em outros casos o transportador pode ser removido antes de processamento e teste adicionais.

Tipicamente usa-se uma polpa felpuda de celulose como a matriz de fibra da folha manual. O material celulósico foi escolhido de qualquer um dos seguintes: (1) Kraft de madeira branca do sul alvejada FOLEY FLUFFS<sup>®</sup> de Buckeye Technologies, Inc. de Memphis, Tennessee; (2) Papel de embrulho de Kraft não alvejado, estoque de 42 libras, de Southern States Packaging, Spartanburg, Carolina do Sul; (3) Kraft não alvejado reciclado de papelão de uso pós-consumidor moído; (4) Polpa reciclada de papel de jornal usado moído; (5) Fibras airlaid recicladas de

desintegração de várias telas airlaid ligadas com fibras fusíveis e ligadas com látex de Buckeye Technologies, Inc.; e polpa de sulfito TEMFITE-P<sup>®</sup> (75 por cento de madeira de lei do norte e 25 por cento de madeira branca do Norte) de Tembec de Temiscaming, Quebec, Canadá.

5 Preferivelmente, as fibras escolhidas são desfibradas mecanicamente (trituras) numa forma fibrosa individualizada de baixa densidade conhecida como "felpa" antes de alimentar no aparelho de folha manual. O

10 desfibramento mecânico pode ser executado por uma variedade de métodos que são presentemente conhecidos na técnica. Tipicamente emprega-se um moinho de martelos, tal como um moinho Kamas. Um moinho Kamas de Kamas Industri AB, Suécia com uma ranhura de 51 mm (2 polegada)

15 é particularmente útil para produção de felpa em escala laboratorial. Outro tipo de dispositivo, que se mostrou particularmente útil para desfibrar as fibras celulósicas no laboratório é um dispositivo de felpar de três estágios descrito na patente U.S. nº 3.987.968, que aqui

20 se incorpora por referência em sua totalidade. O dispositivo de felpar de três estágios submete as fibras de polpa celulósica a uma combinação de impacto mecânico, agitação mecânica e agitação por ar para criar uma polpa felpuda substancialmente livre de nós. Salvo se declarado

25 contrariamente, nos exemplos de trabalho seguintes, a folha de polpa sobreposição seca FOLEY FLUFFS<sup>®</sup> foi desfibrada ou fragmentada usando o moinho Kamas enquanto que as fibras não alvejadas, de papelão, de papel de jornal, de madeira de lei virgem, e airlaid recicladas

30 foram fragmentadas usando o dispositivo de felpar de três estágios.

Os coxins de teste acústico podem ser fabricados a partir de todos materiais sintéticos outros que não materiais celulósicos. Podem ser suadas várias fibras aglutinantes

35 de polietileno. Para a preparação de coxins ou materiais acústicos feitos todos de fibras sintéticas nos quais PET é a fibra matricial em vez de felpa de celulose, foram

usadas as seguintes matérias-primas de fibras: (1) fibra curta reciclada de PET, de 15 dpf x 6 mm tipo 376X5 por Wellman, Inc. de Johnsville, Carolina do Sul; (2) fibra curta virgem de PET, de 6 dpf x 6 mm amalgamada 35379A e de 15 dpf x 6 mm amalgamada 35391A por Invista, antigamente KoSa, de Salisbury, Carolina do Norte; e (3) co-PET "bico" (dois componentes), 2 dpf x 6 mm, que tem um invólucro de co-poliéster de fusão mais baixa em torno de um núcleo de poliéster. São exemplos desta espécie de co-poliéster, M1440, M1426 ou M1427 por Wellman International, Mullagh, Kells, Co., Meath, República da Irlanda, e T254 por Invista, Salisbury, Carolina do Norte.

Também se usará uma fibra aglutinante na preparação das folhas manuais. Onde as folhas manuais empregam uma matriz felpuda de celulose, preferivelmente a fibra aglutinante é poli(tereftalato de etileno) com revestimento de polietileno tipo 255, lote 1661. Também se refere à fibra como PET ou poliéster de núcleo de 2 dpf (denier por fibra) por fibra de dois componentes de 6 mm de comprimento de corte de Trevira de Bobingen, Alemanha. Comumente se referem às fibras de dois componentes como "bico".

As fibras aglutinantes e outras fibras sintéticas tornam-se folgadoamente enfardadas e não requerem uma etapa separada de abertura quando usadas na matriz de coxim de laboratório. Entenda-se que instalações de produção airlaid reais têm equipamento de abertura de feixe e significa medir a fibra curta sintética.

O aparelho de folha manual airlaid de escala laboratorial, que pode ser operado de maneira escalonada para simular o processo airlaid comercial de múltiplas cabeças formadoras, foi usado para colocar com ar as misturas de fibras em coxins airfelt de 35,56 cm<sup>2</sup>. A matriz de folha manual localiza-se numa de temperatura e umidade relativa controlada mantida a (73,4 ± 2,7)°F e umidade relativa de (50 ± 5)%. As matérias-primas

fibrosas ficam em equilíbrio na sala de umidade controlada por pelo menos 30 minutos antes de formar o coxim. É necessário controlar a temperatura e a umidade para evitar problemas com eletricidade estática no manuseio aéreo de materiais finamente divididos. Para estes materiais de peso-base elevado, usa-se o aparelho de folha manual para construir um coxim de até 24 estágios ou camadas. Formar o coxim nestas muitas etapas ajuda garantir que a cabeça formadora tipo batelada do aparelho de folha manual airlaid de laboratório simula melhor o grau de homogeneidade que se obtém numa máquina de manufaturar airlaid contínua de múltiplas cabeças formadoras.

Após cada porção do peso total de fibras estar depositada, gira-se a amostra de 90 graus no aparelho. Este procedimento ajuda a minimizar artefatos de turbulência de ar e entregar um coxim mais uniforme. Neste modo escalonado se forma todo o coxim de teste airlaid. O coxim é prensado até uma espessura-alvo numa prensa de laboratório aquecida a 150°C e mantida assim de 5-30 minutos para ativar completamente o revestimento termoplástico da fibra aglutinante de dois componentes.

Para o propósito de investigar inicialmente grandes números de variações de designs de coxim isolante, construiu-se uma pequena câmara de transmissão de som. Os testes de transmissão de som de laboratório (ou LSTT) foram executados na câmara. As câmaras de LSTT foram divididas ao meio, formando uma porção geradora de som ou fonte de som e uma porção receptora de som. Cada metade ou porção da câmara de teste foi de 25,4 cm<sup>2</sup> em seção transversal e 61 cm em comprimento. As metades de câmara foram construídas de papelão de partícula de média densidade de 19 mm (3/4 de polegada) e forrada com revestimento acústico de teto de fibra mineral em quadrado fissurado estilo 755B provido por Armstrong World Industries de Lancaster, Pensilvânia, para minimizar reverberação dentro das metades de câmara. O

forro de teto reduziu o tamanho interno das câmaras de som a 22,2 cm<sup>2</sup>. Bases de borracha macia foram colocadas no fundo de cada seção para isolar a câmara do tampo de bancada.

5 Colocou-se um microfone no interior da porção receptora de som da câmara de teste para detectar e medir som. Inseriu-se uma sonda de microfone de um medidor de nível sonoro Extech modelo 407736 medidor de decibel bem ajustado no orifício na extremidade da câmara receptora  
10 de som. Instalou-se na extremidade da porção de fonte sonora da câmara um alto-falante Pioneer modelo TS-G1040R de 10 cm de diâmetro com alto-falante para baixas frequências de 10 cm e alto-falante de alta audiofrequência de 2,7 cm, com resposta de frequência de  
15 45-22000 Hz e impedância de 4,0 Ohm. Isolou-se o alto-falante suspendendo-o sobre tiras de borracha esticadas entre parafusos projetados através da cobertura final. Para gerar um som-padrão, executou-se um disco compacto (CD) "Pure White Noise - The Voice of Earth" ("Ruído  
20 branco ouro - a voz da Terra") obtível de [www.PureWhiteNoise.com](http://www.PureWhiteNoise.com) num aparelho portátil de executar CD RCA, modelo RCD025. O CD player (aparelho de executar CD) foi amplificado através de um amplificador de 30 watt Lafayette modelo LA-224T até que o nível de som no outro  
25 lado de uma folha de alumínio de 0,35 mm de espessura fosse de 90 decibel. A folha de alumínio foi colocada no lado da câmara que gera som.

Após a câmara de LSTT estar montada, fixaram-se as amostras de coxins a serem testadas entre as porções  
30 receptora e emissora de som contra a folha de alumínio que está do lado fonte de som da câmara. Comprimiu-se somente cerca de 10-15 mm das bordas das amostras por estarem montadas entre as duas metades do aparelho de teste. Sem mudar o ajuste de volume do CD  
35 player/amplificador e do qual emitiu o som de 90 dB através da folha de alumínio, monitora-se o nível de som por aproximadamente 1 minuto. As leituras de decibel alto

e baixo são registradas e os resultados fazem média para representar o desempenho acústico.

A fim de comparar diretamente amostras de diferentes pesos-base, calcula-se um índice de massa de absorção de som (SAMI). Define-se SAMI como a perda de transmissão de som no LSTT (diferença em leitura de decibel entre som transmitido sem a amostra no local certo e a leitura com a amostra instalada) dividido pelo peso-base da amostra expresso em quilograma por metro quadrado ( $\text{kg/m}^2$ ). Basicamente, este índice normaliza os dados acústicos do LSTT para peso-base. O peso base se correlaciona diretamente com o custo de manufatura de cada parte isolante. Um material muito espesso e denso pode absorver som extremamente bem, ainda que seja mais caro para ser viável economicamente.

Apresenta-se a Tabela 1 para demonstrar a perda de transmissão de som e outras características de vários materiais não tecidos airlaid em comparação com material de terceira. Provêm-se cinco exemplos comparativos. O material de terceira controle foi obtido de forço de tapete de uma perua FREESTAR<sup>®</sup> de Ford Motor Company, e é designado como "CS-1".

Em cada um dos Exemplos 1-5, a razão ponderal de polpa de celulose para fibra de dois componentes foi de 80/20. Cada exemplo é um laminado de duas placas airlaid, que são revestidas nos lados externos com  $120 \text{ g/m}^2$  do aglutinante de látex SBAN carboxilado de Dow-Reichhold. A seguir apresentam-se as abreviações representando as várias formas de fibras: "BK" significa Kraft de madeira branca do norte alvejada; "UBK" é Kraft não alvejado; "CB" representa um papelão triturado, que é um material reciclado feito de papel Kraft não alvejado e retendo adesivos de construção usados na manufatura do papelão corrugado original. Tiras de papelão de 25 mm por 100 mm foram alimentadas na máquina de felpar de três estágios para criar a felpa solta; "HW" é uma mistura de polpa virgem de Tembec contendo 25 por cento de madeira branca

do norte e 75 por cento de madeiras de lei do norte, que passaram pela m'quina de felpar de três estágios antes de serem pesadas para o aparelho formado de coxim de laboratório. Oscoxins não foram compactados para qualquer espessura-alvo, mas foram curados na estufa em qualquer espessura que vieram do formado de coxim.

Tabela 1

Exemplos 1-5; Teste de transmissão de som de laboratório

Amostra	Exemplo	Densidade (g/cm <sup>3</sup> )	Calibre (mm)	Peso- base (g/m <sup>2</sup> )	LSTT (dB)	LSTT (δdB)	SAMI (δdB/ kg/m <sup>2</sup> )
BK	1	0,016	68	1412	78	12	8,50
UBK	2	0,018	56	1411	80	10	7,09
CB	3	0,021	52	1355	80	10	7,38
HW	4	0,028	37	1449	83	7	4,83
CB	5	0,035	29	1175	83	7	5,95
CS-1	terceira	0,12	26	2065	84	6	2,91

As leituras brutas de decibel, perda de transmissão de som (δdB), e os valores de SAMI calculados na Tabela 1 sugerem que densidade ou calibre pode representar funções importantes em absorção de som. A este respeito, amostras de densidade menor (ou calibre maior) absorveram mais som. Uma vez que se está medindo a transmissão de som, o fato de que materiais de densidade menor aparentemente trabalham bem indica que o mecanismo real de amortecimento de som neste caso é provavelmente absorção em vez de bloqueio. Sem estarem ligados por qualquer teoria, os inventores acreditam que a eficiência demonstrada de redução de som devido ao vasto número de fibras curtas e pequenas, que se apresentam num dado volume de compósito. Apesar de fibras sintéticas maiores ainda funcionarem para absorver energia acústica, tendo um excesso de fibras celulósicas finas de baixo módulo e poros pequenos entre fibras absorvem muito eficazmente a energia acústica incidente e dissipam-na por vibração mecânica resultante finalmente na geração de calor.

Os não tecidos ou estruturas 10, 20, 30, 40, 50, 70 desta invenção têm desejavelmente um SAMI de 3 δdB/kg/m<sup>2</sup> ou maior. Ainda mais desejavelmente, as estruturas terão um

SAMI de 5  $\delta$ dB/kg/m<sup>2</sup> ou maior; ainda mais desejavelmente, um SAMI de 6  $\delta$ dB/kg/m<sup>2</sup> ou maior; mais preferivelmente, um SAMI de 7  $\delta$ dB/kg/m<sup>2</sup> ou maior, e mais preferivelmente, um SAMI de 8  $\delta$ dB/kg/m<sup>2</sup> ou maior. Em outras palavras, 5 prefere-se perda de transmissão de som maior.

Para expandir ainda mais as descobertas acima, realizou-se um outro experimento no qual manteve-se constante o calibre das amostras em 25 mm e variaram o peso-base e a densidade resultante. As amostras de teste adicionais 10 estão listadas na Tabela 2, abaixo. Na Tabela 2, listam-se os Exemplos 6-11. Os Exemplos 6-8 foram formados em uma camada no formador de coxim, mas os Exemplos 9-11 foram laminados de duas peças separadas de airlaid. Estas amostras airlaid. Estas amostras airlaid somente foram 15 ligadas termicamente e não aspergidas com aglutinante de látex.

Uma vez que da Tabela 1 a fonte da fibra matricial de felpa celulósica não pareceu ser um fator importante, a seleção de matérias-primas usadas no experimento listado 20 na Tabela 2 limitou-se a FOLEY FLUFFS® e a fibra aglutinante foi fibra de dois componentes de tipo 255, lote 1661 de Trevira. As amostras foram curadas numa prensa aquecida entre placas de alumínio apertadas para 25 mm até que suas temperaturas internas atingiram pelo 25 menos cerca de 140°C para fundir o revestimento de polietileno da fibra aglutinante.

Tabela 2

Exemplos 6-11: Efeito de peso-base em espessura constante de 25 mm

Exemplo	Densidade (g/cm <sup>3</sup> )	Peso-base (g/m <sup>2</sup> )	LSTT (dB)	LSTT ( $\delta$ dB)	SAMI ( $\delta$ dB/kg/m <sup>2</sup> )
6	0,020	506	85,0	5	9,88
7	0,029	735	84,8	5,2	7,07
8	0,038	973	84,8	5,2	5,34
9	0,050	1243	85,3	4,7	3,78
10	0,062	1539	85,2	4,8	3,12
11	0,078	1939	85,2	4,8	2,48

30 A Tabela 2 mostra claramente que a densidade, ou o peso-

base, não é um fator principal em absorção de som absoluta em decibel quando se mantém constante o calibre. Enquanto a densidade variou de  $0,020 \text{ g/cm}^3$  até um máximo de  $0,078 \text{ g/cm}^3$ , a transmissão de som foi essencialmente a mesma. O fator constante neste experimento foi calibre ou espessura. O cálculo de SAMI enfatiza que o peso-base é um fator poderoso em custo/eficácia ou absorção de som por unidade de massa. O que esta tabela de dados também sugere é que a espessura do meio absorvedor pode ser mais importante que outras propriedades físicas do meio. Adequadamente e dentro dos limites práticos razoáveis, o isolamento acústico e térmico airlaid é projetado para atuar aproximadamente bem em peso menor, mas em espessura igual que materiais mais convencionais habitualmente empregados para estes propósitos. Materiais isolantes airlaid exibem desempenho extraordinário quando se leva em conta o peso-base.

Para explorar mais ainda os efeitos de espessura na absorção de som, foram formadas amostras de coxins de Exemplos 12-14. A Tabela 3 demonstra testes nos Exemplos 12-14. Nestes Exemplos, manteve-se constante a densidade da fibra matricial em  $0,04 \text{ g/cm}^3$  e variaram pesos-base (e calibres). Nota-se que o Exemplo 8 da Tabela 2 foi levado para a Tabela 3 como Exemplo 13. Este experimento não aplicou qualquer segundo aglutinante (látex) nos coxins airlaid. Mantendo a mesma densidade e variando o peso-base e a espessura mostra um pequeno mas definido efeito direto de espessura sobre a absorção acústica absoluta, mas o cálculo de SAMI mostra que peso-base menor é mais eficaz, uma vez que ele mostra um maior mudança de decibel por unidade de massa.

Tabela 3

Exemplos 12-14: Densidade constante de  $0,4 \text{ g/cm}^3$ 

Exemplo	Calibre (mm)	Peso-base ( $\text{g/m}^2$ )	LSTT (dB)	LSTT ( $\delta\text{dB}$ )	SAMI ( $\delta\text{dB/kg/m}^2$ )
12	19	751	85,5	4,5	5,99
13	25	973	84,8	5,2	5,34
14	34	1333	83,4	6,6	4,88

Em seguida, foram formados amostras de coxins de Exemplos 15-19. Foram explorados os efeitos da adição de uma camada de aglutinante polimérico, indicado por "L" para látex ou "NL" para nenhum látex, num ou em ambos os lados da amostra airlaid e de diferentes níveis de fibra aglutinante de dois componentes sobre a transmissão de som. Estas variações estão apresentadas na Tabela 4. O aglutinante de látex (indicado por "L") foi o produto de emulsão de estireno/butadieno/acrilonitrila 68957-80 de Dow-Reichhold Specialty Latex.

Tabela 4

Exemplos 15-19: Efeito de aglutinante adicional em espessura constante de 25 mm

Exemplo	Tipo	Densidade (g/cm <sup>3</sup> )	Peso-base (g/m <sup>2</sup> )	LSTT (dB)	LSTT (δdB)	SAMI (δdB/kg/m <sup>2</sup> )
15	NL 20% bico	0,039	973	84,8	5,2	5,34
16	NL 40% bico	0,040	1014	85,4	4,6	4,54
17	L 159 g/m <sup>2</sup> 1 lado	0,045	1132	84,2	5,8	5,12
18	L 136 g/m <sup>2</sup> 2 lados	0,050	1244	83,8	6,2	4,98
19	L 231 g/m <sup>2</sup> 1 lado	0,048	1204	83,2	6,8	5,65

Observa-se que não há uma diferença estatisticamente significativa em transmissão de som entre Exemplo 15, com 20 por cento de fibra de dois componentes, e o Exemplo 16, com 40 por cento de fibra de dois componentes. Entretanto, a adição de uma camada discreta de aglutinante de látex num ou em ambos os lados do absorvedor de som parece ter um ligeiro efeito na redução de transmissão de som (aumento de perda de transmissão de som); entretanto, novamente o efeito não é estatisticamente significativo. De modo mais importante, o aglutinante polimérico não diminui o desempenho acústico. Para propósitos de moldabilidade em várias aplicações, pode ser desejável ter o airlaid absorvedor de som revestido com aglutinante de látex.

Em seguida, o aparelho formador de folha manual de laboratório foi usado para preparar uma série de coxins isolantes de airlaid sintético de vários pesos-base (BW). Estas amostras de coxins estão listadas na Tabela 5 como

5 Exemplos 20-26. Os coxins de teste foram formados a partir de uma mistura 70/30 de fibras de poliéster e fibras aglutinantes de revestimento de co-poliéster. Na Tabela 5, R-PET é poliéster reciclado e V-PET é poliéster virgem. Coxins de pesos-base de até 800 g/m<sup>2</sup> forma

10 formados em 12 estágios com a teia girada de 90° entre cada adição de fibra. Coxins de peso-base 1000 g/m<sup>2</sup> forma formados semelhantemente, mas em 24 estágios. As teias não consolidadas foram ajustadas termicamente num forno de convecção a 150°C por 15-30 minutos e depois

15 preparadas para 30,5 cm<sup>2</sup>. Fez-se compactação para a espessura final com uma força de 408 kg numa prensa aquecida a 150°C usando calços de alumínio e latão para ajustar a espessura final. Os coxins de 1000 g/m<sup>2</sup> foram mantidos na prensa por 30 minutos enquanto que os coxins

20 de pesos-base menores foram aquecidos por 15 minutos.

Tabela 5

Exemplos 20-26: Todos painéis isolantes de airlaid sintético

Ex.	BW (g/m <sup>2</sup> )	Fibra matricial	Densidade (g/cm <sup>3</sup> )	Calibre (mm)	LSTT (dB)	LSTT (ΔdB)	SAMI (ΔdB/kg/m <sup>2</sup> )
20	400	R-PET 15 dpf	0,015	28	87	3	7,5
21	600	R-PETe 15 dpf	0,017	36	86	4	6,67
22	600	V-PET 6 dpf	0,020	31	86	4	6,67
23	600	V-PET 15 dpf	0,018	35	86	4	6,67
24	750	V-PET 6 dpf	0,018	46	85	5	6,67
25	800	R-PET 15 dpf	0,017	47	85	5	6,25
26	1000	V-PET 6 dpf	0,018	59	83	7	7,00
CS-1	2065	Terceira	0,12	26	84	6	2,91
13	973	Felpa/bico	0,038	25	84,8	5,2	5,34

A Tabela 5 mostra que, enquanto todos painéis airlaid sintéticos de baixo peso-base/alto calibre não absorvem som muito eficientemente numa base absoluta, quando se inclui o peso-base no cálculo, o desempenho em queda de 5 dB por unidade de massa é muito bom. Além das economias de peso sobre material de terceira, há outras propriedades onde o isolamento todo sintético sobrepunha o isolamento baseado em celulose, tais como resistência à umidade e resistência ao mofo inerente.

10 Em seguida, a Tabela 6 apresenta testes executados em amostras de coxins de Exemplos 27 e 27A. Os Exemplos 27 e 27A ilustram o uso de um coxim ou painel desta invenção como forro acústico de teto ou cobertura acústica de parede. Para estes exemplos operacionais, um bico/felpa 15 airlaid 30/70 produzido numa máquina airlaid comercial de largura 2,7 m é comparado com dois tipos de forros acústicos de tetos comerciais. A placa de fibra mineral (CS-2) é um aglomerado quadrado fissurado tipo 755B de Armstrong World Industries de Lancaster, Pensilvânia. A 20 placa de fibra de vidro forrada com vinil (CS-3) tipo 3020A também é de Armstrong. Para o LSTT, teste de transmissão de som de laboratório, as placas são montadas com a face decorativa delas ficando de frente para a fonte de som de 90 dB. O lado de suporte termossoldado do 25 coxim de teste ou painel airlaid ficou de frente para a fonte de som. Em vez de medir como o revestimento de teto absorve som dentro de uma sala, o LSTT mede quanto do som gerado na sala escapa da sala.

A amostra airlaid 27A é o mesmo material do Exemplo 27 30 exceto que ele foi acabado em calibre maior. Mediu-se a absorção de som de incidência aleatória do forro de teto de material airlaid e do material comercial de fibra mineral de acordo com ASTM C423-02a, coeficientes de som e de absorção de som pelo método de sala de reverberação.

35 As amostras foram montadas de acordo com ASTM E795-00, num acessório fixo tipo E400. O coeficiente de redução de ruído, NRC, é a média dos coeficientes de absorção de som

incidente aleatório a 250, 500, 1000, e 2000 Hz arredondada o mais próximo de 0,05. O microfone foi montado do mesmo lado dos painéis acústicos como a fonte de som. Este teste de ASTM mede quão bem o material absorvedor reduz o nível de som dentro de uma sala. Um coeficiente de 1,0 significaria que todo o som incidente foi absorvido.

Tabela 6

Exemplos 27-27A: Transmissão de som de revestimento de teto

Ex.	BW (g/m <sup>2</sup> )	Construção	Densidade (g/cm <sup>3</sup> )	Calibre (mm)	LSTT (dB)	NRC	SAMI ( $\delta$ dB/kg/m <sup>2</sup> )
27	797	Airlaid	0,037	21,6	85,7		5,40
27A	800	Airlaid	0,026	31		0,75	
CS-2	3097	Fibra mineral	0,22	14	79,8	0,5	3,29
CS-3	1136	Fibra de vidro/vinil	0,045	25	84,7		4,67

De acordo com os resultados da Tabela 6, o painel não tecido airlaid em 797 g/m<sup>2</sup> e calibre de 21,6 mm (Exemplo 27) está próximo do revestimento de teto de fibra de vidro ligada por resina (CS-3) em reduzir o volume de ruído branco que passa através dele. Entretanto, ele não é eficaz em absorção de som absoluto como o revestimento de teto comercial de fibra mineral pesado (CS-2, que 3,9 vezes o peso-base do airlaid do Exemplo 27). Entretanto, quando se normalizam as mudanças em leituras de decibel ( $\delta$ dB) para peso-base, mostrado na Tabela 6 como SAMI, a amostra airlaid de Exemplo 27 é mais eficiente que ambas as placas comerciais no LSTT.

No teste ASTM C423-02a, a versão de densidade menor mais espessa do coxim de teste airlaid é significativamente mais absorvedora de som numa base absoluta que o revestimento de teto comercial, que fino e denso. O coxim de teste ou painel airlaid absorveu 75% do som incidente na sala enquanto que a placa comercial absorveu somente 50%.

Os Exemplos 28-30 na Tabela 7 mostram amostras de teste

fabricadas com uma máquina tendo cabeças formadoras. Os coxins foram feitos numa máquina airlaid de escala piloto de largura 0,6 metro operando com três cabeças formadoras estilo Dan-Web. A teia foi formada sobre um suporte termossoldado de polipropileno de 17 g/m<sup>2</sup> tipo P9 obtido de BBA Fiberweb de Nashville, Tennessee. Suspendeu-se o cilindro de compactação depois das cabeças formadoras a fim de que ele não tocasse a teia durante este teste. O aglutinante aspergido no Exemplo 30 foi o aglutinante de látex SBAN carboxilado de Dow-Rechhold, que foi diluído a cerca de 10 por cento de sólidos. Para este teste, interrompeu-se a linha para permitir à teia um tempo de permanência de cerca de 20 minutos na estufa, que tinha sido convertida de ar direto para convecção. Em produção real, a linha não seria parada e a teia passaria através de várias estufas. Na Tabela 7 sob o título "Tipo", os números se referem à razão de bico/felpa de celulose.

Ex.	Tipo	Aglutinante de látex	Densidade (g/cm <sup>3</sup> )	Calibre (mm)	Peso-base (g/m <sup>2</sup> )	LSTT (dB)	SAMI (δdB/kg/m <sup>2</sup> )
CS-1	Terceira	NA	0,12	26	2065	84	2,9
28	30/70	NA	0,023	32	750	83,9	8,1
29	30/70	NA	0,026	39	1000	83,3	6,7
30	20/80	120 g/m <sup>2</sup>	0,028	35	960	83,7	6,6

A Tabela 7 mostra que o material isolante airlaid dos Exemplos 28-30, que foram produzidos numa máquina airlaid de escala-piloto, tem absorção de som equivalente à do material de terceira comercial de peso-base consideravelmente maior mas de calibre menor (densidade maior). Expresso por unidade de massa, o airlaid supera o material de terceira.

Para confirmar e ampliar os ensinamentos acima, amostras de vários materiais airlaid foram submetidas a teste num laboratório de teste acústico certificado, Kolano & Saha Engineers, Inc. de Waterford, Michigan. Usou-se o procedimento de teste de absorção de som em tubo de impedância de acordo com o método de teste padrão de ASTM E1050-98 "Impedância e absorção de materiais acústicos

usando um tubo, dois microfones, e um sistema de análise de frequência digital". A medição foi feita usando um tubo de medição de impedância de dois microfones, B & K tipo 4206 de Brüel e Kiaer de Naerum, Dinamarca.

5 Como se notou, uma diferença principal entre os testes acústicos padrão e o teste de blindagem é que com o teste de absorção de som em tubo de impedância, os microfones estão do mesmo lado da amostra como a fonte de som, enquanto que com o LSTT a amostra está entre o microfone  
10 e a fonte de som. O teste de absorção de som em tubo de impedância também registra detalhes das propriedades acústicas relacionadas com a frequência enquanto que o LSTT mede apenas o nível de intensidade de som do ruído branco.

15 Concernente ao teste de absorção de som em tubo de impedância, ondas planas são geradas no tubo por uma fonte de ruído aleatória. As ondas estacionárias foram medidas em dois locais fixos suando microfones montados na parede. Os sinais dos microfones foram enviados para  
20 um analisador de sinais de dois canais (B & K) tipo 2031 para determinar a função de transferência acústica complexa, e finalmente computar o coeficiente de absorção de som usando um pacote de software (B & K tipo BZ5050). O coeficiente de absorção de som é a razão da quantidade  
25 de energia acústica absorvida para a quantidade de energia acústica incidente na amostra. A absorção total da energia acústica incidente teria um coeficiente igual a 1,0.

As amostras foram testadas com nenhum espaço de ar entre  
30 o material e a contra-placa de fixação da amostra. As amostras foram cortadas em matriz para ajustar os fixadores de amostra grandes (100 mm de diâmetro) e pequenos (29 mm de diâmetro) do tubo B & K tipo 4206. O tubo grande tem uma faixa de medida de 100-1600 Hz  
35 enquanto que o tubo pequeno opera de 1000-6300 Hz. A amostra comparativa (CS-2) foi o mesmo material de terceira, usado na Tabela 1. Como se nota na primeira

coluna, os exemplos na Tabela 8 não foram aspergidos com látex (NL), tinham 120 g/m<sup>2</sup> de látex aspergido sobre um lado (L-1), látex em cada lado (L-2), ou tinham 240 g/m<sup>2</sup> de carga de carbonato no látex aplicado em cada lado (CCL-1). Kraft UB é polpa de Kraft não alvejada. Kraft B é Kraft alvejado. Os coeficientes de absorção ( $\alpha$ ) foram computados e fez-se uma média dos resultados. O Coeficiente de redução de ruído, "NRC", é a média dos coeficientes de absorção de som para as frequências de 250, 500, 1000, e 2000 Hz. Na indústria automotiva usa-se o NRC para comparar desempenho global e permite que as amostras que absorvem bem em baixas frequências sejam comparadas com amostras que absorvem bem em frequências maiores. A Figura 1 ilustra a faixa completa de frequências de som testadas para o material de terceira de controle e para o Exemplo 33.

Tabela 8

Exemplos 31-38: Teste de absorção de som

Amostra	Exemplo	Densidade (g/cm <sup>3</sup> )	Calibre (mm)	Peso- base (g/m <sup>2</sup> )	$\alpha$ 1000 Hz	$\alpha$ 2500 Hz	NRC
Kraft UB	31	0,028	31	706	0,456	0,832	0,376
Kraft B w/o látex	32	0,03	25	750	0,412	0,879	0,357
Kraft B w/o látex	33	0,037	26	1000	0,473	0,931	0,388
Kraft B látex em 1 lado	34	0,04	32	1200	0,721	0,991	0,535
Kraft B	35	0,031	34	1287	0,674	0,991	0,516
Kraft B w/o látex	36	0,04	36	1300	0,696	0,986	0,541
Kraft B w/o látex	37	0,05	25	1300	0,572	0,957	0,444
Kraft B CaCO <sub>3</sub>	38	0,073	28	168	0,452	0,925	0,392
Material de terceira	CS-1	0,12	26	2065	0,511	0,817	0,415

De modo geral, as medidas de coeficiente de absorção de som na tabela 8 apóiam as conclusões iniciais das medidas de blindagem de transmissão de som da Tabela 1. O calibre parece ser um fator mais poderoso em absorção de som que a densidade e o peso-base, entretanto se a composição e o calibre se mantêm constantes como nos Exemplos 32, 33, e 37, há uma tendência definida com relação a maior absorção de som em pesos-base maiores por toda uma faixa de 750 a 1300 g/m<sup>2</sup>. Os coxins airlaid são bastante eficazes na absorção acústica em peso base e densidade significativamente menor que o material de terceira de controle em uso comum. As amostras muitíssimo eficazes na absorção de som foram as dos Exemplos 34-36. Estas amostras airlaid foram todas de felpa de celulose alvejada/fibra aglutinante de dois componentes a 80/20, maiores que 25 mm em espessura e peso base de 1200-1300 g/m<sup>2</sup>. Os Exemplos 31-32 de peso leve e o Exemplo 38 de peso pesado superaram o material de terceira em 2500 Hz, mas não em frequência menor de 1000 Hz. O forte impacto do revestimento de látex sozinho em absorção de som de baixa frequência é mostrado indo do Exemplo 33 para o Exemplo 34. A Tabela 8 mostra que se pode obter desempenho acústico igual ou melhor que o dos materiais de terceira atuais com materiais airlaid numa considerável economia de peso, que se pode traduzir em melhor autonomia de veículo (número de quilômetros percorridos por tanque de combustível, n.t.).

As Tabelas 9 e 10 comparam os coxins de teste de não tecido airlaid de polpa de madeira/fibra de dois componentes (Exemplos 39-41) com não tecidos vazados por agulha e cardados preparados a partir de fibras termoplásticas de polipropileno e fibras naturais outras que não polpa de madeira. A informação de comparação (Amostras A-F) foi encontrada nas teses de conferência publicadas da INDA (Associação da Indústria de Panos Não tecidos) para INJ (Jornal de Não tecidos Internacional), verão de 2000, páginas 35-36, intitulada "Performance of

Nonwoven Cellulosic Composites For Automotive Interiors" ("Desempenho de compósitos celulósicos não tecidos para interiores automotivos"). A Tabela 9 mostra as propriedades físicas das amostras e a Tabela 10 compara coeficientes de absorção de som de ASTM C-384 expressos como porcentagens onde a absorção de som total numa dada frequência seria de 100 por cento. As amostras 39-41 são os Exemplos operacionais 39-41 e foram preparados num formador de coxim de escala laboratorial e submetidos ao teste de absorção de som em tubo de impedância ASTM E-1050-98. foram selecionadas as mesmas frequências usadas no artigo publicado acima citado a fim de se ter uma comparação lado a lado de fibras diferentes. Os métodos de teste diferem principalmente pelo fato de C-384 usar um só microfone móvel enquanto que E-1050-98 usa dois microfones. Para a maioria dos propósitos, os dados podem ser usados de modo permutável.

Tabela 9

Não de tecidos baseados em celulose

Amostra	Material	Razão de mistura	Espessura (mm)	Peso (g/m <sup>2</sup> )	Densidade (g/cm <sup>3</sup> )
A	Linho/PP	50:50	12	698	0,0580
B	Juta/PP	50:50	12	686	0,057
C	Kenaff/PP	50:50	12	670	0,056
D	Algodão/PET/PP	35:35:30	11	770	0,07
39	Polpa/bico	80:20	13	500	0,038
40	Polpa/bico/látex	66:17:17	31	706	0,023
41	Polpa/bico/látex	66:17:17	25	750	0,03

Na Tabela 9 está muito evidente que os coxins airlaid de fibra bico polpa de madeira da presente invenção são substancialmente menores em densidade que os materiais da técnica anterior preparados a partir de outras fibras naturais e sintéticas.

Tabela 10

Referências de absorção para redução de ruído por ASTM C-384 e E 1050-98

Frequência (HZ)	Objetivo (%)	% de A	% de B	% de C	% de D	% de 39	% de 40	% de 41
800	9	15	15	17	18	14	43	33
1000	16	20	20	20	25	18	46	41

1600	35	32	35	34	36	33	69	65
2000	51	53	66	63	52	54	71	77

A Tabela 10 mostra que as amostra de teste de não tecido airlaid satisfazem ou ultrapassam os objetivos da indústria e as amostras mais espessas 40 e 41, que também têm um aglutinante de látex aplicado, superam todas as  
 5 combinações de fibra vazada por agulha. O processo airlaid é ideal para produzir não tecidos espessos mas leves. Mostrou-se que (Tabelas 1 e 3) a espessura é diretamente proporcional à eficiência de absorção de som  
 10 indicado por uma leitura de LSTT para amostras mais espessas.

Exemplo 42: Moldabilidade de estiramento profundo

Um produto airlaid foi colocado num molde para demonstrar a moldabilidade de um material não tecido. Foi usinado um molde circular de alumínio. O topo de molde circular de  
 15 alumínio de 152,4 mm tem um estreitamento de projeção circular de 69,85 mm para um diâmetro de 50,8 mm. A base do molde de alumínio é usinada para uma profundidade de 25,4 mm e tem um estreitamento do diâmetro inicial de 76,2 mm para 57,15 mm no fundo. Todas as bordas em  
 20 contato com o material isolante são arredondadas para um raio de 3,2 mm.

A moldabilidade de estiramento profundo do material isolante airlaid desta invenção foi demonstrada pegando um pedaço de 22 cm x 30 cm da amostra de planta piloto de  
 25 750 g/m<sup>2</sup> de bico/felpa airlaid semelhante àquela do Exemplo 28, mas que tinha sido para um calibre de 18,4 mm, aquecendo-o num forno de convecção ajustado para 150°C por 5 minutos, e depois colocando rapidamente numa base de matriz usinada fria (ambiente). Posicionou-se o  
 30 topo de matriz de aplicou-se uma pressão de 4,7 kg/cm<sup>2</sup> para deformar o material dentro do molde. O material airlaid, de calibre 18,4 mm e de peso de 750 g/m<sup>2</sup>, foi prensado no molde sem ruptura quer da teia airlaid quer da folha deslizante de supor termossoldado e apenas com  
 35 enrugamento mínimo. O material de terceira de controle

(1630 g/m<sup>2</sup> e calibre de 25 mm) foi aquecido por 10 minutos no forno de convecção a 150°C e submetido às mesmas condições de moldagem. O próprio material de terceira rasgou de um lado e folha deslizante na tecida  
5 rompeu.

Exemplo 43: Material isolante airlaid tratado com retardador de chama

Usou-se o aparelho de folha manual de laboratório para produzir um coxim airlaid de 250 g/m<sup>2</sup> que apresentou  
10 espessura de 13 mm. A composição de fibra usada foi 70 por cento de FOLEY FLUFFS<sup>®</sup> e 30 por cento de fibra aglutinante de dois componentes de tipo T-255 número 1661 de Trevira. Para curar a fibra de dois componentes, o coxim foi colocado num forno de convecção a 150°C por 15  
15 minutos. O coxim foi cortado em três amostras de 10,2 x 35,5 cm. Cada tira de teste foi aspergida em cada lado com uma solução de 40 por cento de sólidos de aditivo retardador de chama SPARTAN<sup>™</sup> AR 295, um retardador de chama baseado em fosfato de di-amônio de Spartan Flame  
20 Retardants, Inc. de Crystal Lake, Illinois para uma sobre-adição úmida de 5-10 g/m<sup>2</sup> e colocada no forno de convecção a 150°C para um tempo de secagem de 1,0 minuto. Quando testadas para queima horizontal nas condições de FMVSS-302, as amostras queimaram por 50 segundo antes de  
25 auto-extinção e a frente de chama se deslocou 64 mm. Para passar no teste de queima horizontal, a taxa de queima máxima é de 101 mm/min por uma distância máxima de 254 mm.

FMVSS 302 é o padrão N° 302 do Federal Motor Vehicle  
30 Safety (Segurança de Veículo Motorizado Federal) do Departamento de Transporte, Inflamabilidade de Materiais de Interiores: Carros de passageiros, Veículos de Passageiros de multipropósitos, Caminhões, e Ônibus de 1 de setembro de 1972. Este padrão especifica os requisitos  
35 de resistência à queima para materiais usados nos compartimentos de ocupantes de veículos motorizados. Seu propósito é reduzir mortes e ferimentos de ocupantes de

veículo motorizado causados por incêndios de veículos, especialmente aqueles originados no interior do veículo a partir de fontes tais como fósforos ou cigarros.

Exemplo 44: Material isolante airlaid tratado com  
5 aglutinante e retardador de chama

Usou-se o aparelho de folha manual de laboratório para produzir um coxim airlaid de 200 g/m<sup>2</sup> e espessura de 13 mm. A composição de fibra usada foi de 70 por cento de FOLEY FLUFFS<sup>®</sup> e 30 por cento de fibra aglutinante de dois  
10 componentes de tipo T-255 número 1661 de Trevira. O coxim quadrado de lado 35,5 cm não curado foi colocado numa caixa de vácuo, e se aspergiu uma mistura 50/50 de retardador de chama, SPARTAN AR295 a 25 por cento de sólidos, e de aglutinante de látex, AirFlex 192 a 24,8  
15 por cento de sólidos, sobre uma superfície da estrutura. A adição química foi de 5,3 g de solução úmida.

Uma tela de 12 mesh, de 50 mm de largura x 300 cm de comprimento foi colocada sobre a superfície de topo não tratada quimicamente da amostra como um pára-chama.  
20 Depois, quando testada para queima horizontal nas condições de FMVSS-302, a amostra queimou por 30 segundos antes de auto-extinção e a frente de chama se deslocou 38 mm.

Exemplo 45: Isolamento airlaid repelente à água

25 Um recobrimento seco de (folha de polpa) de FOLEY FLUFFS<sup>®</sup> foi cortado em tiras medindo 51 mm x 102 mm e aspergido com 10 por cento em peso de adição de uma emulsão contendo 5 por cento de óleo de silicone, MAGNASOFT<sup>®</sup> Extra Emulsion de GE Silicones de Friendly, West  
30 Virginia. As tiras de polpa úmida foram imediatamente alimentadas no felpador de três estágios de laboratório. A composição do airlaid foi de 80 por cento de polpa tratada e 20 por cento de fibra de dois componentes Trevira T-255, número 1661. O coxim foi colocado num  
35 forno de convecção a 150°C por 15 minutos para curar a fibra de dois componentes. Uma peneira de arame foi colocada sobre as amostras para mantê-las sob a

superfície da água. As amostras de controle feitas de FOLEY FLUFFS® foram semelhantemente pesadas e molhadas. Após 24 horas as amostras foram removidas cuidadosamente do banho de água e drenadas até que a frequência de gotejo fosse de uma gota por minuto. Os pesos úmidos foram registrados e a absorção de água em g/g calculada como o peso úmido menos o peso seco dividido pelo peso seco. Os resultados foram as médias das medidas de cinco amostras de cada tipo. O coxim airlaid feitos de polpa de felpa não tratada absorveu 32 g/g enquanto que o airlaid de polpa de felpa tratada com silicone absorveu apenas 0,68 g/g, exibindo um alto grau de repelência à água.

Exemplo 46: Isolamento térmico

Formaram-se coxins airlaid no aparelho de folha manual de laboratório a partir de uma mistura de 80 por cento de polpa de felpa de celulose FOLEY FLUFFS® e 20 por cento de fibras de dois componentes Trevira tipo 255 lote 1661. Os coxins foram colocados numa prensa de cursor aquecida a 150°C e calçada por uma fenda de 25 mm. Inseriu-se um par termoelétrico num ponto do coxim equidistante dos dois lados e equidistante das duas bordas. Registrou-se o tempo para o meio do coxim atingir uma temperatura de 140°C.

Tabela 11

Peso-base (g/m <sup>2</sup> )	Densidade (g/cm <sup>3</sup> )	Tempo para 140°C (minuto)	Tempo normalizado para 0,038 g/cm <sup>3</sup>	Tempo normalizado para 973 g/m <sup>2</sup>
506	0,02	5	9,5	9,6
735	0,029	7,5	9,8	9,9
973	0,038	12,5	12,5	12,5
1243	0,05	10	7,6	7,8
1539	0,062	17,5	10,7	11,1
1939	0,078	24	11,7	12,0

A Tabela 11 mostra que uma massa isolante mais pesada leva mais tempo para atingir a temperatura-alvo. Quando as diferenças em peso-base são removidas normalizando todos os resultados para um peso base de 973 g/m<sup>2</sup>, as diferenças em taxa de aquecimento são muito pequenas,

aproximando-se de variação aleatória em torno de uma constante.

Exemplos 47-50: Máquina airlaid de escala comercial

Os Exemplos 47-50 mostrados na Tabela 12 foram  
5 confeccionados numa máquina airlaid de escala comercial com múltiplas cabeças de 2,8 m de largura. Embora o tipo de máquina airlaid não seja crítico para esta invenção ou para as incorporações de coxim, os Exemplos 47-50 foram preparados numa máquina com cabeças formadoras do estilo  
10 Dan-Web. A razão felpa/bico foi de 75/25 em peso. A fibra de celulose foi FOLEY FLUFFS<sup>®</sup> tratada, de Buckeye Technologies Inc. A designação tratada refere-se a um aditivo para diminuir a energia de desintegração da folha de polpa. A fibra de dois componentes foi de 2,0 denier e  
15 6 mm de comprimento de corte tipo T-255 com número de intercalação 1661, feita por Trevira GmbH de Bobingen, Alemanha. Este tipo de fibra bico tem um revestimento de polietileno sobre um núcleo de poliéster. As teias de isolamento acústico e térmico foram formadas sobre um  
20 suporte termossoldado de poliéster de 20 g/m<sup>2</sup> fornecido por BBA Fiberweb de Nashville, Tennessee.

Após deixar a seção de formação, um lado das teias foi aspergido com uma mistura de tetraborato de sódio e piritriona de zinco para adicionar retardamento de chama  
25 e resistência ao mofo (7,5 g/m<sup>2</sup> de bórax e 0,5 g/m<sup>2</sup> de piritriona de zinco adicionados secos) e subsequentemente aspergido com um aglutinante de látex do tipo etileno/acetato de vinila (AIRFLEX<sup>®</sup> 192 de Air Products & Chemicals, 5,0 g/m<sup>2</sup> adicionados secos) para bloquear  
30 fibras superficiais. Após passagem através de uma estufa, o outro lado das teias foi tratado de modos semelhante e seco numa segunda estufa.

A Tabela 12 mostra que quanto maior o peso-base da teia, maior será a densidade final. Como esperado, o desempenho  
35 acústico melhora com a espessura. NISA é a absorção de som de incidência aleatória de acordo com o método de teste ASTM E1050-98. RISA é a absorção de som de

incidência aleatória de acordo com o método de teste ASTM C423-02a com ASTM E795-00 montagem de tipo "A" e o lado de suporte ou tecido ficando em frente da fonte de som. STL é a perda de transmissão de som de acordo com o método de teste SAE J1400-90 com um painel de aço de 20 ga. Ficando de frente para a fonte de som. O Exemplo 48 também foi submetido ao teste de inflamabilidade horizontal MVSS-302 e descobriu-se ter uma taxa de queima de 48 mm/min que está bem abaixo da taxa máxima permitida de 100 mm/min.

Tabela 12

Exemplos 47-50: Amostras de máquina airlaid de escala comercial

Exemplo	Densidade (g/cm <sup>3</sup> )	Calibre (mm)	Peso- base (g/m <sup>2</sup> )	NISA 1000 Hz	RISA NRC	STL-dB 2000 Hz
47	0,026	9	230	0,109	0,30	37,4
48	0,030	17	510	0,231	0,50	39,3
49	0,038	20	760	0,339	0,60	41,0
50	0,038	28	1060	0,578	0,70	42,9

Acredita-se que o mecanismo pelo qual se controla o fluxo de ar e inversamente a resistência ao fluxo de ar das estruturas airlaid desta invenção neste processo airlaid é que as pequenas fibras de polpa de madeira no tecido de celulose vedam ou filtram as gotículas do aglutinante polimérico líquido reduzindo assim a porosidade do tecido. Isto é ilustrado nos exemplos operacionais seguintes onde se reduz significativamente o fluxo de ar aspergindo uma quantidade de aglutinante polimérico líquido no lado do suporte do airlaid. O jato pulverizado envolve todo o tecido por ação de vácuo e capilaridade. Além de restringir o fluxo de ar através do tecido, o aglutinante ajuda o tecido a aderir no airlaid.

Exemplos 51-64: Estruturas airlaid

Construíram-se catorze estruturas airlaid usando um formador de coxim de laboratório que deposita a vácuo, fibras individualizadas sobre um fio formador ou suporte não tecido ou suporte não tecido. Neste exemplo, a estrutura airlaid resultante tem um tecido-suporte num

lado. Para formar a estrutura airlaid depositou-se um tecido-suporte de fralda padrão de 18 g/m<sup>2</sup> (grama por metro quadrado) com uma só prega de marca desconhecida sobre o arame de formação do formador de coxim. O tecido  
5 caracteriza-se ainda por ter um fluxo de ar de 19,3 L/s (litro por segundo) (41 CFM), calibre de 0,07 mm, densidade de 0,254 g/cm<sup>3</sup>, e limite de resistência à tração na MD de 194 g/cm com 19,25 por cento de alongação, e limite de resistência à tração na CD de 111  
10 g/cm com 6,5 por cento de alongação.

Formou-se um feltro de ar de 150 g/m<sup>2</sup> no tecido em quatro incrementos de 3,65 g de felpa de celulose e 1,56 g de fibra de dois componentes. Girou-se o coxim de 90° após cada adição para minimizar a formação de irregularidades.  
15 A composição do feltro de ar foi de 70 por cento de fibras de celulose, obteníveis como FOLEY FLUFFS® LE+ de Buckeye Technologies Inc., de Memphis, TN, e 30 por cento de fibra aglutinante de dois componentes ou fibra bico, tipo T-255 de 2,0 denier e 6 mm de comprimento. O feltro  
20 de ar e o tecido foram transferidos para uma prensa de laboratório fria e compactados até densidade de cerca de 0,05 g/cm<sup>3</sup>. A estrutura airlaid consolidada que mediu 35,56 cm por 35,56 cm foi recortada para 30,5 por 35,56 cm e colocada numa prensa aquecida de laboratório (160°C)  
25 calçada para dar uma faixa de densidade de 0,08-0,13 g/cm<sup>3</sup>. Os coxins foram mantidos na prensa aquecida por 15 minutos para fundir a fibra de dois componentes. A estrutura airlaid foi cortada em quatro quadrados de 15,24 cm de lado. Mediu-se o fluxo de ar nos coxins não  
30 tratados. As amostras quadradas foram colocadas com o tecido para cima numa caixa de vácuo que tinha uma tela de aço inoxidável de 20 mesh, e que foi conectada ao lado de sucção de um limpador a vácuo úmido/seco de 6,5 cavalo-força (Hp). Os lados de tecido dos coxins foram  
35 aspergidos com vários aglutinantes poliméricos e secos por 10 minutos num forno de convecção a 105-110°C. As amostras secas foram pesadas para calcular a adição real

e medidas para calibre (espessura) para calcular a densidade. O fluxo de ar após tratamento foi então medido.

Os Exemplos 51 a 60 foram formados num tecido celulósico  
5 padrão de cerca de 20 g/m<sup>2</sup>. Os Exemplos 61 e 62 foram formados no produto tecido Shawano 3528, um tecido de permeabilidade reduzida de 18 g/m<sup>2</sup>, fornecido por Shawano Specialty Paper de Shawano, WI. Os Exemplos 63 e 64 foram formados num tecido Cellu 3205FQP, um tecido de  
10 permeabilidade reduzida de 17 g/m<sup>2</sup>, fornecido por Cellu Tissue Holdings Inc. de East Hartford, CT. A porcentagem de sólidos do aglutinante pode influenciar a permeabilidade do compósito resultante. Por exemplo, no Exemplo 63, o aglutinante foi aspergido a 15 por cento de  
15 sólidos e adição de 34 g/m<sup>2</sup>, produziu um fluxo de ar de 13,6 L/s, enquanto que no Exemplo 64 deram exatos 4,8 L/s para adição de 33 g/m<sup>2</sup> a porcentagem de sólidos do aglutinante foi de 19,7 por cento.

Como também mostrado na Tabela 13, os valores de fluxo de  
20 ar medidos através dos pares de compósitos tratados e preparados semelhantemente caíram quando a quantidade aplicada de aglutinante nos lados de tecido aumentou. O efeito não é particularmente dependente do tipo de aglutinante, uma vez que vários polímeros em emulsões  
25 diferentes e ainda um polímero em solução (o poli(álcool vinílico)) foram eficazes em reduzir o fluxo de ar. Em geral, compósitos tecido/airlaid com fluxo de ar inicial menor requereram menos aglutinante para reduzir ainda o fluxo de ar.

30 Os aglutinantes usados neste conjunto de exemplos operacionais são descritos a seguir: AIRFLEX<sup>®</sup>-192, um copolímero de etileno/acetato de vinila, e VINAC<sup>®</sup> DP912, um polímero de acetato de vinila por Air Products Polymers, L.P. de Allentown, Pensilvânia; resina de  
35 acrilonitrila/ butadieno carboxilada TILAC<sup>®</sup> 873 por Dow-Reichhold Specialty Latex LLC de Research Triangle Park, Carolina do Norte; e etileno/acetato de vinila DUR-O-SET<sup>®</sup>

24-351A e poli(álcool vinílico) CELVOL<sup>®</sup> 24-203 por Celanese (antigamente National Starch & Chemical) de Bridgewater, New Jersey. A expressão de Rayls MKS de resistência ao fluxo de ar foi calculada a partir do

5 fluxo de ar medido.

Tabela 13- Fluxo de ar controlado

Ex.	Tecido	Fluxo de ar inicial (L/s)	Aglutinante	Sobre-adição (g/m <sup>2</sup> )	Calibre (mm)	Peso-base (g/m <sup>2</sup> )	Densidade (g/cm <sup>3</sup> )	Fluxo de ar final (L/s)	Rayls N-S/m <sup>3</sup>
51	Padrão	20,0	AIRFLEX <sup>®</sup>	16,7	1,81	196	0,11	6,0	1915
52	Padrão	15,0	AIRFLEX <sup>®</sup>	13,9	1,94	198	0,10	9,9	1167
53	Padrão	19,6	TYLAC <sup>®</sup>	18,6	2,37	195	0,08	1,8	6452
54	Padrão	15,4	TYLAC <sup>®</sup>	15,7	1,54	204	0,13	4,4	2636
55	Padrão	19,0	VINAC <sup>®</sup>	17,9	2,37	199	0,08	3,0	3831
56	Padrão	15,8	VINAC <sup>®</sup>	15,4	1,61	201	0,12	4,2	2724
57	Padrão	16,5	25-351A	14,3	1,78	195	0,11	8,3	1393
58	Padrão	16,1	25-351A	7,12	1,80	181	0,10	13,3	872
59	Padrão	16,5	CELVOL <sup>®</sup>	13,7	1,97	183	0,09	2,5	4540
60	Padrão	16,2	CELVOL <sup>®</sup>	6,8	1,82	190	0,10	8,7	1332
61	Sh	---	AIRFLEX <sup>®</sup>	11	3,0	139	0,05	10,3	1150
62	Sh	19,5	AIRFLEX <sup>®</sup>	23	3,0	183	0,06	3,0	3890
63	CT	59,6	AIRFLEX <sup>®</sup>	34	3	160	0,06	13,6	850
64	CT	---	AIRFLEX <sup>®</sup>	33	3,2	163	0,05	4,8	2400

Exemplos 65-69: Camada adesiva laminadora

Um coxim de 420 g/m<sup>2</sup> e 12,5 mm de espessura com uma razão felpa/bico de 75/25 e tendo 5 g/m<sup>2</sup> de aglutinante de

10 látex aspergido em cada lado foi formado num suporte termossoldado de poliéster de 20 g/m<sup>2</sup> numa máquina airlaid estilo Dan-Web de escala comercial de múltiplas cabeças de largura 2,8 m. A fibra celulósica foi FOLEY FLUFFS<sup>®</sup> tratada, de Buckeye Technologies Inc. A

15 designação tratada refere-se a um aditivo para diminuir a energia de desintegração da folha de polpa. A fibra de dois componentes foi Trevira tipo T-255 de 2,0 dpf e 6 mm de comprimento. O suporte termossoldado de poliéster foi fornecido por BBA Fiberweb de Nashville, Tennessee.

20 O coxim airlaid composto tinha um peso-base de cerca de 420 g/m<sup>2</sup>, incluindo o tecido termossoldado de poliéster. O coxim foi tratado no lado oposto ao do tecido com diferentes quantidades de vários aglutinantes de látex

termoplásticos e não reticulados. Após secagem num forno a 150°C por 5 minutos, as amostras ou coxins foram cortados em quadrados de 102 mm de lado para formar diferentes amostras de teste. As amostras foram então

5 colocadas num forno a 170°C juntamente com uma amostra não tratada por 2 minutos. As amostras quentes foram prensadas juntas com o lado de tecido da amostra não tratada na direção do lado tratado da outra amostra. Aplicou-se uma pressão de aproximadamente 0,809

10 quilograma-força/cm<sup>2</sup> (11,5 psi) por 45 segundos para ligar as amostras entre si. Cada amostra foi cortada em matriz em três tiras cada uma de 25,4 mm por 102 mm. A resistência da ligação (lado airlaid tratado para lado de suporte não tratado) foi medida separando as camadas

15 por puxão usando um aparelho de tração (Twing-Albert modelo QC1000) e uma velocidade de cruzeta de 110 mm/min. A força necessária para delaminar as amostras no ponto de aderência aumentou com a porcentagem de sobre-adição de aglutinantes adesivos em toda o intervalo estudado. Os

20 Exemplos 65 a 69 demonstram que o absorvedor acústico airlaid desta invenção pode ligar-se a um material dessemelhante sob calor e pressão tal como pode ser empregado em conjunto de tapete e estofa para um automóvel. Como mostrado na Tabela 14, a temperatura de

25 transição vítrea do adesivo não foi um fator em resistência de ligação. Entretanto, tendo um pouco de acetato de vinila na cadeia principal do polímero pareceu contribuir para fortalecer a aderência do lado airlaid tratado do composto ao lado de forro não tratado, pelo

30 menos com aglutinantes de Air Products. Os aglutinantes usados neste conjunto d exemplos operacionais são descritos a seguir: 25-351A = DURO-SET<sup>®</sup> 351A, um látex de etileno/acetato de vinila de Celanese; 25-4401= NACRYLIC<sup>®</sup> 4401, um látex acrílico de Celanese;

35 AF4500= AIRFLEX<sup>®</sup> 4500, um látex de etileno/cloreto de vinila de Air Products Polymers L.P.; AF410= AIRFLEX<sup>®</sup> 410, um látex de etileno/acetato de vinila de Air

Products Polymers L.P.; e EF9100= VINAC<sup>®</sup> 9100, um látex de acetato de vinila de Air Products Polymers L.P.

Exemplos 65-69- Adesivos termoplásticos

Exem- plo	Agluti- nante	Agluti- nante	Agluti- nante	Resistência à delaminação em sobre-adição variável de aglutinante				
				Código	Tipo	Tg (°C)	5 g/m <sup>2</sup>	10g/m <sup>2</sup>
65	25-351A	EVA	0	97	108	112	151	142
66	25-4401	Acrpilico	-23	80	95	93	112	156
67	AF4500	EVC1	3	59,3	87,3	121,3	131,3	164,7
68	AF410	EVA	4	68,3	102,3	138,7	173,3	220,3
69	EF9100	Vac	-30	78	112	162	248	352

Exemplos 70-77: Compósitos rígidos

- 5 O mesmo coxim airlaid de 420 g/m<sup>2</sup> produzido na máquina airlaid comercial para os exemplos anteriores foi comprimido até espessura de 6 mm numa prensa aquecida a 160°C por 10 minutos, depois resfriada até a temperatura ambiente, e depois aspergido uma vez num lado com
- 10 aglutinante de látex com 25 por cento de sólidos, para uma sobre-adição de 15 g/m<sup>2</sup> (baseado nos sólidos) e então seco num forno a 172°C por 15 minutos. Após ambos os lados serem tratados, o calibre foi reajustado para 6 mm por 5 minutos na prensa aquecida a 160°C. Os compósitos
- 15 resfriados com densidade de 0,06 g/cm<sup>3</sup> foram cortados em tiras de 50,8 mm por 254 mm e testados na máquina de tração Twing-Albert modelo QC100 em modo de compressão para distância usando uma célula de carga de 100 N com hastes-suporte de amostra espaçadas umas das outras de
- 20 200 mm e o suporte para o lado de cima. Repetiu-se o trabalho iniciando com um airlaid de 780 g/m<sup>2</sup> tendo uma espessura inicial de 21 mm para produzir os compósitos tendo densidade de 0,13 g/cm<sup>3</sup>. Foi necessária uma célula de carga de 500 N na máquina Twing-Albert para as
- 25 amostras mais densas.

Os aglutinantes fora fornecidos como segue: linha RHOPLEX<sup>®</sup> de aglutinantes acrílicos por Rohm & Haas Chemicals, LLC de Charlotte, Carolina do Norte; TYLAC<sup>®</sup> (copolímero de estireno

30 carboxilado/butadieno/acrilonitrila) de Dow-Reichhold

Specialty Latex LLC de Research Triangle Park, Carolina do Norte; e ROVENE<sup>®</sup> (borracha de estireno carboxilado/butadieno/acrilonitrila) de Mallard Creek Polymers, Inc. de Charlotte, Carolina do Norte.

5 Tabela 15: Rigidez de compósito

Exemplo	Amostra	Gramas de resistência à deflexão contra densidade	
		0,07 g/cm <sup>3</sup>	0,13 g/cm <sup>3</sup>
70	Controle nenhum suporte	62,2	323,6
71	Controle	88,7	371,8
72	RHOPLEX <sup>®</sup> ECO 4015	115,1	431
73	TYLAC <sup>®</sup> 68957-000	116,7	426,3
74	RHOPLEX <sup>®</sup> GL-720	126,0	454,3
75	ROVENE <sup>®</sup> RX 50660-18	127,6	553,9
76	RHOPLEX <sup>®</sup> TR 407/GL 720	140,0	449,6
77	RHOPLEX <sup>®</sup> GL-730	143,1	431

O que é evidente dos dados na Tabela 15 é que diferentes aglutinantes são mais apropriados para diferentes densidades de coxins airlaid. Os aglutinantes de rigidez máxima para o compósito de baixa densidade foram o RHOPLEX<sup>®</sup> GL-720 e a mistura de RHOPLEX<sup>®</sup> TR 407 e GL-720. Com a série de amostras de 0,13 g/cm<sup>3</sup>, o aglutinante que produziu a mostra mais rígida foi o ROVENE<sup>®</sup> RX 50660-18. Os outros foram essencialmente comparáveis.

Exemplo 78: Estrutura airlaid básica para forro

15 Construiu-se uma estrutura airlaid usando um formador de coxim de laboratório que deposita fibras individualizadas num fio formador ou suporte de forro não tecido a vácuo. A estrutura airlaid resultante tinha um forro num lado de um coxim de feltro de ar no outro. Nos exemplos  
20 seguintes, o fio formador foi desmascarado para uma área de 25,4 cm por 35,56 cm. Para formar a estrutura airlaid, um forro não tecido de polipropileno de 17 g/m<sup>2</sup>, que foi um termossoldado/expandido por fusão/termossoldado (SMS) de tipo 350939 confeccionado por BBA Fiberweb de Old  
25 Hickory, Tennessee, foi depositado sobre o fio formador do formador de coxim. Um coxim-base de feltro de ar de 100 g/m<sup>2</sup> foi formado sobre o forro em quatro incrementos de 1,92 g de felpa celulósica e 0,34 g de fibra de dois

componentes, girando o coxim de 90° após cada adição para minimizar formação de irregularidades. A composição do feltro de ar foi de 85 por cento de fibras celulósicas, obteníveis como FOLEY FLUFFS® de Buckeye Technologies Inc., e 15 por cento de fibra aglutinante de dois componentes ou fibra bico, tipo T-255 número 1661, que tinha 2 denier e 6 mm de comprimento, produzido por Trevira GmbH de Bobingen, Alemanha, e que tinha um revestimento de polietileno sobre um núcleo de polipropileno.

O material de feltro de ar e o forro foram cuidadosamente transferidos para uma prensa de laboratório fria e compactados até uma espessura de cerca de 2 mm. A estrutura airlaid consolidada foi colocada com o lado do forro para baixo numa caixa de vácuo que tinha uma tela de aço inoxidável de 20 mesh, e que foi conectada ao lado de sucção com 1,75 g de uma solução a 24,96 por cento de tetraborato de sódio deca-hidratado de U.S. Borax Inc. de Valência, Califórnia, e depois aspergida novamente com 4,08 g de uma solução aquosa de látex de etileno/acetato de vinila (EVA) com 9,65 por cento de sólidos, AIRFLEX® 192 produzido por Air Products Polymers L.P. A estrutura airlaid foi então seca por 5 minutos num forno de convecção a 105°C. Os níveis de sobre-adição calculados foram de 4,83 g/m<sup>2</sup> de bórax e 4,36 g de aglutinante de látex.

Exemplo 79: Estrutura airlaid com resistência ao fluxo de ar de 793 Rayls (N-S/m<sup>3</sup>)

A estrutura airlaid básica formada no Exemplo 1 foi cortada em dois pedaços cada um com 16,5 por 25,4 cm. O primeiro pedaço foi aspergido do lado de forro de SMS com 2,566 g da solução a 24,96 por cento de tetraborato de sódio deca-hidratado e com 2,49 g da dispersão a 9,65 por cento de AIRFLEX® 192. A estrutura airlaid foi então transferida para uma prensa de laboratório pré-aquecida a 160°C. A prensa foi calçada a cerca de 1,5 mm e fechada sobre o coxim com uma pressão de 12.410 kPa (1800 psi)

por 10 minutos. Isto serviu para evaporar a água e depois para fundir o revestimento da fibra aglutinante de dois componentes e assim estabilizar a estrutura airlaid. Esta estrutura airlaid apresentou um peso final de 6,05 g, um peso-base de 144,3 g/m<sup>2</sup>, uma espessura de 1,67 mm e uma densidade de 0,086 g/cm<sup>3</sup>.

Mediu-se o fluxo de ar da estrutura airlaid. As medidas foram realizadas usando um aparelho portátil auto-calibrado Permtest modelo MK4 fabricado por Metso Paper Inc. de Turku, Finlândia. Para executar uma leitura, a amostra foi colocada num estande de teste, que foi uma placa de aço muito perfurada de 20 cm<sup>2</sup>, elevada 25 mm da superfície de uma mesa e tendo aproximadamente 90 por cento de área aberta. Foram realizadas três leituras e feita uma média dos resultados. O instrumento tinha uma faixa operacional de 0,9-410 L/s (2-870 cfm). Descobriu-se que o coxim ou estrutura airlaid tinha um fluxo de ar de 14,6 L/s (30,9 cfm) correspondente a uma resistência ao fluxo de ar de 793 NS/m<sup>3</sup> Rayls.

Exemplo 80: Estrutura airlaid com resistência ao fluxo de ar de 1817 Rayls

Outro pedaço de 16,5 por 25,4 cm, da estrutura airlaid básica foi aspergido do lado do forro de SMS com 2,88 g da solução a 24,93 por cento de bórax, e com 4,83 g do aglutinante de látex a 9,65 por cento AIRFLEX<sup>®</sup> 192. A estrutura airlaid foi seca e curada a 160°C por 10 minutos como antes para dar uma sobre-adição seca de 17,14 g/m<sup>2</sup> de bórax e 11,11 g/m<sup>2</sup> de aglutinante de látex. A estrutura final pesou 6,3 g e apresentou um peso-base de 150,2 g/m<sup>2</sup>, uma espessura de 1,77 mm, uma densidade de 0,085 g/cm<sup>3</sup>, e exibiu um fluxo de ar de 6,4 L/s (13,6 cfm) ou resistência ao fluxo de ar de 1817 Rayls.

Exemplo 81: Estrutura airlaid com resistência ao fluxo de ar de 9806 Rayls.

Neste exemplo, um forro SMMS de 17 g/m<sup>2</sup> de Avgol Nonwoven Industries, Tel Aviv, Israel foi usado como folha suporte e formou-se uma estrutura airlaid sobre a mesma em quatro

estágios tal como nos exemplos anteriores. O feltro de ar teve um peso-base de  $100 \text{ g/m}^2$  e foi confeccionado com  $85 \text{ g/m}^2$  de FOLEY FLUFFS® e  $15 \text{ g/m}^2$  de bico tipo T-255. O fio formador foi desmascarado numa área de  $30,5 \text{ cm} \times 33 \text{ cm}$  e a estrutura airlaid que se formou pesou  $12,45 \text{ g}$  e apresentou um peso-base de  $124 \text{ g/m}^2$ . O coxim ou estrutura composta foi colocada numa caixa de vácuo com o lado de forro para baixo. O lado de feltro de ar aberto foi aspergido com  $3,62 \text{ g}$  de uma solução de bórax a 25 por cento, seguido por  $2,06 \text{ g}$  de AIRFLEX® 192 a 25 por cento. Ele foi secado por 5 minutos no forno de convecção a  $105^\circ\text{C}$ . As sobre-adições foram calculadas para ser  $11,8 \text{ g/m}^2$  de bórax e  $5,1 \text{ g/m}^2$  de látex. A estrutura airlaid foi virada, retornou à caixa de vácuo, e o lado de SMMS aspergido com  $2,91 \text{ g}$  da solução de bórax e com  $9,6 \text{ g}$  do látex. Após secagem e cura na prensa aquecida, a sobre-adição de bórax para o lado de forro foi de  $9,5 \text{ g/m}^2$  e a sobre-adição de látex foi de  $23,8 \text{ g/m}^2$ . A estrutura final pesou  $18,8 \text{ g}$  e apresentou um peso-base de  $187 \text{ g/m}^2$ , uma espessura de  $1,73 \text{ mm}$ , uma densidade de  $0,108 \text{ g/cm}^3$ . Mediu-se também o fluxo de ar desta estrutura airlaid cujo valor encontrado foi de  $1,18 \text{ L/s}$  ( $2,5 \text{ cfm}$ ), correspondente a uma resistência ao fluxo de ar de  $9806 \text{ Rayls}$ .

REIVINDICAÇÕES

1. Material não tecido, caracterizado pelo fato de compreender um núcleo, contendo: (A) de cerca de 95 por cento em peso a cerca de 40 por cento em peso de fibras matriciais, (B) de cerca de 60 por cento em peso a cerca de 5 por cento em peso de aglutinante de núcleo, onde as porcentagens em peso no núcleo baseiam-se no peso total do núcleo, e onde (C) o núcleo tem um peso-base de cerca de 200 g/m<sup>2</sup> a cerca de 3000 g/m<sup>2</sup>, (D) o núcleo tem uma densidade de cerca de 0,015 g/cm<sup>3</sup> a cerca de 0,10 g/cm<sup>3</sup>, e (E) o material não tecido tem redução de transmissão de som de 5 decibel ou maior num teste de transmissão de som LSTT.
2. Material não tecido, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de as fibras matriciais de núcleo serem fibras celulósicas, fibras sintéticas ou uma mistura das mesmas.
3. Material não tecido, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de as fibras matriciais serem fibras celulósicas.
4. Material não tecido, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de as fibras matriciais serem fibras sintéticas.
5. Material não tecido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-4, caracterizado pelo fato de o aglutinante de núcleo ser um aglutinante de fibra de dois componentes, um aglutinante de látex, um pó termoplástico ou uma mistura dos mesmos.
6. Material não tecido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-5, caracterizado pelo fato de o aglutinante de núcleo ser um aglutinante de fibra de dois componentes.
7. Material não tecido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-6, caracterizado pelo fato de o aglutinante de núcleo ser um aglutinante de látex.
8. Material não tecido, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de o aglutinante de núcleo ser um

pó termoplástico.

9. Material não tecido, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de o aglutinante de núcleo ser uma poliolefina em forma de pó, lasca ou granular.

5 10. Material não tecido, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de o aglutinante de núcleo ser uma mistura de um aglutinante de fibra de dois componentes e um aglutinante de látex.

10 11. Material não tecido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-10, caracterizado pelo fato de o peso-base do núcleo ser de cerca de 300 g/m<sup>2</sup> a cerca de 3000 g/m<sup>2</sup>.

15 12. Material não tecido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-11, caracterizado pelo fato de o peso-base do núcleo ser de cerca de 400 g/m<sup>2</sup> a cerca de 3000 g/m<sup>2</sup>.

20 13. Material não tecido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-12, caracterizado pelo fato de o peso-base do núcleo ser de cerca de 500 g/m<sup>2</sup> a cerca de 3000 g/m<sup>2</sup>.

14. Material não tecido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-13, caracterizado pelo fato de o peso-base do núcleo ser de cerca de 600 g/m<sup>2</sup> a cerca de 3000 g/m<sup>2</sup>.

25 15. Material não tecido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-14, caracterizado pelo fato de o peso-base do núcleo ser de cerca de 700 g/m<sup>2</sup> a cerca de 3000 g/m<sup>2</sup>.

30 16. Material não tecido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-15, caracterizado pelo fato de o peso-base do núcleo ser de cerca de 800 g/m<sup>2</sup> a cerca de 3000 g/m<sup>2</sup>.

35 17. Material não tecido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-16, caracterizado pelo fato de o peso-base do núcleo ser de cerca de 900 g/m<sup>2</sup> a cerca de 3000 g/m<sup>2</sup>.

18. Material não tecido, de acordo com qualquer uma das

- reivindicações 1-17, caracterizado pelo fato de o peso-base do núcleo ser de cerca de 1000 g/m<sup>2</sup> a cerca de 3000 g/m<sup>2</sup>.
19. Material não tecido, de acordo com qualquer uma das  
5 reivindicações 1-18, caracterizado pelo fato de o peso-base do núcleo ser de cerca de 1200 g/m<sup>2</sup> a cerca de 3000 g/m<sup>2</sup>.
20. Material não tecido, de acordo com qualquer uma das  
10 reivindicações 1-19, caracterizado pelo fato de o peso-base do núcleo ser de cerca de 1400 g/m<sup>2</sup> a cerca de 3000 g/m<sup>2</sup>.
21. Material não tecido, de acordo com qualquer uma das  
15 reivindicações 1-20, caracterizado pelo fato de o peso-base do núcleo ser de cerca de 1600 g/m<sup>2</sup> a cerca de 3000 g/m<sup>2</sup>.
22. Material não tecido, de acordo com qualquer uma das  
reivindicações 1-21, caracterizado pelo fato de a densidade ser de cerca de 0,015 g/cm<sup>3</sup> a cerca de 0,08 g/cm<sup>3</sup>.
- 20 23. Material não tecido, de acordo com qualquer uma das  
reivindicações 1-22, caracterizado pelo fato de a densidade ser de cerca de 0,015 g/cm<sup>3</sup> a cerca de 0,06 g/cm<sup>3</sup>.
24. Material não tecido, de acordo com qualquer uma das  
25 reivindicações 1-23, caracterizado pelo fato de a densidade ser de cerca de 0,017 g/cm<sup>3</sup> a cerca de 0,045 g/cm<sup>3</sup>.
25. Material não tecido, de acordo com qualquer uma das  
30 reivindicações 1-24, caracterizado pelo fato de ter uma redução de transmissão de som de 7 decibel ou maior num teste de transmissão de som LSTT.
26. Material não tecido, de acordo com qualquer uma das  
reivindicações 1-25, caracterizado pelo fato de ter uma  
35 redução de transmissão de som de 9 decibel ou maior num teste de transmissão de som LSTT.
27. Material não tecido, de acordo com qualquer uma das  
reivindicações 1-26, caracterizado pelo fato de ter uma

redução de transmissão de som de 11 decibel ou maior num teste de transmissão de som LSTT.

28. Material não tecido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-27, caracterizado pelo fato de o núcleo conter (A) de cerca de 90 por cento em peso a cerca de 55 por cento em peso de fibras matriciais, (B) de cerca de 45 por cento em peso a cerca de 10 por cento em peso de aglutinante de núcleo, onde as porcentagens em peso no núcleo baseiam-se no peso total do núcleo.
29. Material não tecido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-28, caracterizado pelo fato de o núcleo conter (A) de cerca de 80 por cento em peso a cerca de 60 por cento em peso de fibras matriciais, (B) de cerca de 40 por cento em peso a cerca de 20 por cento em peso de aglutinante de núcleo, onde as porcentagens em peso no núcleo baseiam-se no peso total do núcleo.
30. Material não tecido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-29, caracterizado pelo fato de compreender ainda: (F) um suporte tecido ou não tecido com um peso-base de cerca de 10 g/m<sup>2</sup> a cerca de 2000 g/m<sup>2</sup> que seja integral com uma superfície do núcleo.
31. Material não tecido, de acordo com a reivindicação 30, caracterizado pelo fato de o suporte ser um suporte não tecido contendo fibras sintéticas, fibras celulósicas ou uma mistura das mesmas.
32. Material não tecido, de acordo com a reivindicação 31, caracterizado pelo fato de o suporte ser um suporte termossoldado, expandido fundido ou enredado sintético.
33. Material não tecido, de acordo com a reivindicação 31, caracterizado pelo fato de o suporte ser um suporte celulósico.
34. Material não tecido, de acordo com a reivindicação 30, caracterizado pelo fato de o suporte ser um suporte tecido contendo fibras sintéticas, fibras celulósicas ou uma mistura das mesmas.
35. Material não tecido, de acordo com a reivindicação 30, caracterizado pelo fato de o suporte ser um suporte

tecido que é um pano, têxtil, tapete não forrado, ou outro material tecido.

36. Material não tecido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-35, caracterizado pelo fato de compreender ainda (G) uma camada auxiliar contendo material plástico com um peso-base de cerca de 50 g/m<sup>2</sup> a cerca de 700 g/m<sup>2</sup> numa superfície externa do material não tecido ou presente como uma camada interna discreta dentro do núcleo do material não tecido.
- 10 37. Material não tecido, de acordo com a reivindicação 36, caracterizado pelo fato de a camada auxiliar conter um material-carga densa tendo uma densidade maior que 0,1 g/cm<sup>3</sup>, e ter um peso-base de cerca de 75 g/m<sup>2</sup> a cerca de 700 g/m<sup>2</sup>.
- 15 38. Material não tecido, de acordo com a reivindicação 37, caracterizado pelo fato de a camada auxiliar ter um peso-base de cerca de 150 g/m<sup>2</sup> a cerca de 700 g/m<sup>2</sup>.
39. Material não tecido, de acordo com a reivindicação 37, caracterizado pelo fato de a camada auxiliar ter um
- 20 peso-base de cerca de 300 g/m<sup>2</sup> a cerca de 700 g/m<sup>2</sup>.
40. Material não tecido, de acordo com a reivindicação 37, caracterizado pelo fato de a camada auxiliar ter um peso-base de cerca de 500 g/m<sup>2</sup> a cerca de 700 g/m<sup>2</sup>.
41. Material não tecido, de acordo com a reivindicação
- 25 36, caracterizado pelo fato de a camada auxiliar ter um peso-base de cerca de 50 g/m<sup>2</sup> a cerca de 400 g/m<sup>2</sup>.
42. Material não tecido, de acordo com a reivindicação 36, caracterizado pelo fato de a camada auxiliar ter um peso-base de cerca de 100 g/m<sup>2</sup> a cerca de 400 g/m<sup>2</sup>.
- 30 43. Material não tecido, de acordo com a reivindicação 36, caracterizado pelo fato de a camada auxiliar ter um peso-base de cerca de 150 g/m<sup>2</sup> a cerca de 400 g/m<sup>2</sup>.
44. Material não tecido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 36-43, caracterizado pelo fato de a camada
- 35 auxiliar feita de uma ou mais redes.
45. Material não tecido, de acordo com a reivindicação 44, caracterizado pelo fato de a camada auxiliar ser

feita de uma ou mais redes e uma carga.

46. Material não tecido, de acordo com a reivindicação 45, caracterizado pelo fato de a carga ser carbonato de cálcio, sulfato de bário, ou uma mistura dos mesmos.

5 47. Material não tecido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 36-43, caracterizado pelo fato de a camada auxiliar conter uma ou mais fibras termoplásticas.

48. Material não tecido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 36-43, caracterizado pelo fato de a camada  
10 auxiliar conter um ou mais adesivos de matéria fundida quente.

49. Material não tecido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 45-46, caracterizado pelo fato de a camada auxiliar conter de cerca de 30 por cento em peso a 100  
15 por cento em peso de sólidos de látex, e de 0 a cerca de 70 por cento em peso de carga.

50. Material não tecido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-49, caracterizado pelo fato de ter um coeficiente de absorção de som ( $\alpha$ ) determinado por ASTM  
20 E1050-98 em 1000 Hz de cerca de 0,5 ou maior.

51. Material não tecido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-50, caracterizado pelo fato de ter um coeficiente de absorção de som ( $\alpha$ ) determinado por ASTM E1050-98 em 1000 Hz de cerca de 0,55 ou maior.

25 52. Material não tecido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-51, caracterizado pelo fato de ter um coeficiente de absorção de som ( $\alpha$ ) determinado por ASTM E1050-98 em 1000 Hz de cerca de 0,6 ou maior.

30 53. Material não tecido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-52, caracterizado pelo fato de ter um coeficiente de absorção de som ( $\alpha$ ) determinado por ASTM E1050-98 em 1000 Hz de cerca de 0,65 ou maior.

35 54. Material não tecido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-53, caracterizado pelo fato de ter um coeficiente de absorção de som ( $\alpha$ ) determinado por ASTM E1050-98 em 1000 Hz de cerca de 0,7 ou maior.

55. Material não tecido, de acordo com qualquer uma das

- reivindicações 1-54, caracterizado pelo fato de ter um coeficiente de absorção de som ( $\alpha$ ) determinado por ASTM E1050-98 em 2500 Hz de cerca de 0,85 ou maior.
56. Material não tecido, de acordo com qualquer uma das  
5 reivindicações 1-55, caracterizado pelo fato de ter um coeficiente de absorção de som ( $\alpha$ ) determinado por ASTM E1050-98 em 2500 Hz de cerca de 0,9 ou maior.
57. Material não tecido, de acordo com qualquer uma das  
10 reivindicações 1-56, caracterizado pelo fato de ter um coeficiente de absorção de som ( $\alpha$ ) determinado por ASTM E1050-98 em 2500 Hz de cerca de 0,95 ou maior.
58. Material não tecido, de acordo com qualquer uma das  
15 reivindicações 1-57, caracterizado pelo fato de ter um coeficiente de absorção de som ( $\alpha$ ) determinado por ASTM E1050-98 em 2500 Hz de cerca de 0,97 ou maior.
59. Material não tecido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-58, caracterizado pelo fato de compreender ainda (H) um retardador de chama.
60. Material não tecido, de acordo com qualquer uma das  
20 reivindicações 1-59, caracterizado pelo fato de compreender ainda (I) um agente impermeabilizante.
61. Material não tecido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-60, caracterizado pelo fato de ter um SAMI de cerca de  $3 \delta\text{dB/kg/m}^2$  ou maior.
- 25 62. Material não tecido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-61, caracterizado pelo fato de ter um SAMI de cerca de  $4 \delta\text{dB/kg/m}^2$  ou maior.
63. Material não tecido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-62, caracterizado pelo fato de ter um  
30 SAMI de cerca de  $5 \delta\text{dB/kg/m}^2$  ou maior.
64. Material não tecido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-63, caracterizado pelo fato de ter um SAMI de cerca de  $6 \delta\text{dB/kg/m}^2$  ou maior.
65. Material não tecido, de acordo com qualquer uma das  
35 reivindicações 1-64, caracterizado pelo fato de ter um SAMI de cerca de  $7 \delta\text{dB/kg/m}^2$  ou maior.
66. Material não tecido, de acordo com qualquer uma das

reivindicações 1-65, caracterizado pelo fato de ter um SAMI de cerca de 8  $\delta$ dB/kg/m<sup>2</sup> ou maior.

67. Painel do material não tecido, conforme definido em qualquer uma das reivindicações 1-66, caracterizado pelo  
5 fato de ter uma área de 50 m<sup>2</sup> ou menor, que tenha sido moldado com uma aplicação de calor e pressão numa forma que é retida.

68. Painel, de acordo com a reivindicação 66, caracterizado pelo fato de ter uma área de 25 m<sup>2</sup> ou  
10 menor.

69. Painel, de acordo com a reivindicação 66, caracterizado pelo fato de ter uma área de 10 m<sup>2</sup> ou menor.

70. Painel do material não tecido, de acordo com qualquer  
15 uma das reivindicações 1-69, caracterizado pelo fato de ter uma área de 10 m<sup>2</sup> ou menor, que tenha sido formado de um processo contínuo e cortado num rolo longo apropriado para transporte por caminhão ou por ferrovia.

71. Construção isolante térmica, caracterizada pelo fato  
20 de compreender um membro estrutural ou superfície de um edifício, um veículo, ou um aparelho e estar fixado ou aplicado na mesma um material não tecido conforme definido por qualquer uma das reivindicações anteriores.

72. Construção isolante térmica, de acordo com a  
25 reivindicação 70, caracterizada pelo fato de o núcleo do material não tecido compreender fibras dosadas com fibras, grânulos ou micro-cápsulas que podem armazenar calor ou frio para liberação posterior.

73. Laminado atenuador de som, caracterizado pelo fato de  
30 compreender o material não tecido conforme definido por qualquer uma das reivindicações anteriores e fixado ou aplicado no mesmo ou diferentemente em contato com material de estofamento, tapete ou um membro estrutural ou superfície.

74. Painel do laminado atenuador, de acordo com a  
35 reivindicação 73, caracterizado pelo fato de ter sido moldado com a aplicação de calor e pressão numa forma que

é retida.

75. Pacote para um objeto, caracterizado pelo fato de compreender um receptáculo e um material não tecido conforme definido pro qualquer uma das reivindicações  
5 anteriores.

76. Processo para a produção de um material não tecido, caracterizado pelo fato de compreender: (1a) num fio poroso móvel de uma ou mais cabeças formadoras depositar uma mistura contendo (A) de cerca de 95 por cento em peso  
10 a cerca de 40 por cento em peso de fibras matriciais, (B) de cerca de 60 por cento em peso a cerca de 5 por cento em peso de aglutinante de núcleo, para formar um núcleo do material não tecido, onde as porcentagens em peso no núcleo baseiam-se no peso total do núcleo, seguido por  
15 (2a) aquecer o material não tecido para consolidar a mistura de fibras matriciais e aglutinante, ou, (1b) depositar num fio poroso móvel (A) um suporte tecido ou não tecido com um peso-base de cerca de 10 g/m<sup>2</sup> a cerca de 2000 g/m<sup>2</sup>; seguido por (2b) depositar no suporte uma  
20 ou mais cabeças formadoras de uma mistura contendo (B) de cerca de 95 por cento em peso a cerca de 40 por cento em peso de fibras matriciais, e (C) de cerca de 60 por cento em peso a cerca de 5 por cento em peso de aglutinante de núcleo para formar um núcleo do material não tecido, onde  
25 as porcentagens em peso no núcleo baseiam-se no peso total do núcleo, e a fim de que o suporte seja integral com uma superfície do núcleo, seguido por (3) aquecer o material não tecido para consolidar a mistura de fibras matriciais e aglutinante, onde (D) o núcleo tem um peso-  
30 base de cerca de 200 g/m<sup>2</sup> a cerca de 3000 g/m<sup>2</sup>, (E) o núcleo tem uma densidade de cerca de 0,015 g/cm<sup>3</sup> a cerca de 0,10 g/cm<sup>3</sup>, e (F) o material não tecido tem uma redução de transmissão de som de 5 decibel ou maior num teste de transmissão de som LSTT.

35 77. Processo, de acordo com a reivindicação 76, caracterizado pelo fato de compreender a etapa de: (4) formar uma camada auxiliar contendo material plástico com

um peso-base de cerca de 50 g/m<sup>2</sup> a cerca de 700 g/m<sup>2</sup> presente numa superfície externa do núcleo ou presente como uma camada interna discreta dentro do núcleo.

78. Processo, de acordo com a reivindicação 77, caracterizado pelo fato de a camada auxiliar conter material plástico e uma carga.

79. Processo, de acordo com a reivindicação 77, caracterizado pelo fato de a camada auxiliar ser produzida numa superfície externa do material não tecido por calandragem a quente ou por aquecimento radiante de uma camada superficial do material não tecido.

80. Processo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 77-79, caracterizado pelo fato de ser contínuo.

81. Processo para prover atenuação de som ou isolamento térmico num edifício ou veículo, caracterizado pelo fato de compreender: (A) prover uma superfície ou cavidade estrutural do edifício ou veículo, e (B) aplicar ou fixar na mesma um material não tecido conforme definido por qualquer uma das reivindicações 1-66.

82. Artigo isolante térmico moldado, caracterizado pelo fato de compreender: um material não tecido incluindo um núcleo que tem um peso-base de cerca de 200 g/m<sup>2</sup> a cerca de 3000 g/m<sup>2</sup>; e um retardador de chama; sendo que o artigo isolante térmico é moldado numa forma pré-determinada que é complementar de pelo menos uma parte do veículo.

83. Artigo isolante térmico moldado, de acordo com a reivindicação 82, caracterizado pelo fato de a pelo menos uma parte de veículo ser selecionada do grupo consistindo de painel de instrumentos, isolamento interno do compartimento de motor, isolamento do interno do capô de motor, forro de assoalho, bandeja de pacotes atrás do banco traseiro, e painéis de portas.

84. Artigo isolante de veículo, caracterizado pelo fato de compreender: uma estrutura airlaid formada de um material não tecido incluindo um núcleo que tem um peso-

base de cerca de 200 g/m<sup>2</sup> a cerca de 3000 g/m<sup>2</sup>; e um retardador de chama.

85. Artigo isolante atenuador de som, caracterizado pelo fato de compreender: um material não tecido incluindo um núcleo que tem um peso-base de cerca de 200 g/m<sup>2</sup> a cerca de 3000 g/m<sup>2</sup>; e uma camada externa decorativa formada de um material que é diferente do material não tecido e tem rigidez aumentada comparada à do núcleo não tecido.

86. Artigo isolante atenuador de som, de acordo com a reivindicação 85, caracterizado pelo fato de compreender uma placa de revestimento de teto e a camada externa decorativa ter indicações formadas como uma parte da mesma.

87. Artigo isolante atenuador de som, de acordo com a reivindicação 86, caracterizado pelo fato de as indicações compreenderem uma de padrão pontilhado, padrão decorativo gravado em relevo no mesmo, e uma superfície enrugada.

88. Artigo isolante atenuador de som, de acordo com a reivindicação 86, caracterizado pelo fato de a camada externa decorativa ser formada de um material sintético.

89. Um artigo isolante atenuador de som, de acordo com a reivindicação 88, caracterizado pelo fato de o material sintético ser uma camada de um material plástico disposto sobre o núcleo.

90. Artigo isolante atenuador de som, de acordo com a reivindicação 85, caracterizado pelo fato de ser cortado na forma de placas em forma de quadrados.

91. Um artigo isolante atenuador de som, de acordo com a reivindicação 85, caracterizado pelo fato de a camada externa decorativa incluir ainda um agente que inibe crescimento superficial de míldio e bolor.

92. Artigo moldado, tendo uma forma de inserto de painel isolante de veículo, caracterizado pelo fato de compreender: uma estrutura airlaid formada de um material não tecido e moldado numa forma que é retida, o material não tecido tendo redução de transmissão de som de 5

decibel ou maior num teste de transmissão de som LSTT e incluindo um retardador de chama; e um substrato ligado à estrutura airlaid.

93. Artigo moldado, de acordo com a reivindicação 92, caracterizado pelo fato de a estrutura airlaid incluir uma abertura formada na mesma para receber uma parte de veículo.

94. Artigo moldado, de acordo com a reivindicação 92, caracterizado pelo fato de o substrato ser selecionado do grupo consistindo de um tapete, um membro-suporte de papelão pesado, e um membro-suporte plástico.

95. Artigo moldado, de acordo com a reivindicação 93, caracterizado pelo fato de o substrato ser selecionado do grupo consistindo de inserto de painel de instrumentos, inserto de compartimento de motor, inserto de painel de motor, inserto de assoalho, inserto de porta, inserto de compartimento de estepe, inserto de porta-malas e inserto capô.

96. Estrutura não tecida, caracterizada pelo fato de compreender: (A) um forro com uma superfície interna de uma superfície externa, o forro tendo um peso-base de cerca de  $8 \text{ g/m}^2$  a cerca de  $200 \text{ g/m}^2$ ; e, (B) em contato com a superfície interna do forro, uma superfície interna de um material não tecido com uma superfície interna e uma superfície externa, o material não tecido tendo um peso-base de cerca de  $10 \text{ g/m}^2$  a cerca de  $2000 \text{ g/m}^2$  que contém de cerca de 30 por cento em peso a cerca de 95 por cento em peso de fibras matriciais e de cerca de 5 por cento em peso a cerca de 70 por cento em peso de um aglutinante, onde as porcentagens em peso baseiam-se no peso total do material não tecido; e (C) depositado sobre a superfície externa do forro de cerca de  $1 \text{ g/m}^2$  a cerca de  $40 \text{ g/m}^2$  de um revestimento polimérico; e, opcionalmente, (D) depositado sobre a superfície externa do material não tecido de cerca de  $1 \text{ g/m}^2$  a cerca de  $40 \text{ g/m}^2$  de um segundo revestimento polimérico.

97. Estrutura não tecida, de acordo com a reivindicação

- 96, caracterizada pelo fato de o peso-base do forro ser de cerca de 8 g/m<sup>2</sup> a cerca de 100 g/m<sup>2</sup>.
98. Estrutura não tecida, de acordo com a reivindicação 96, caracterizada pelo fato de o peso-base do forro ser  
5 de cerca de 8 g/m<sup>2</sup> a cerca de 75 g/m<sup>2</sup>.
99. Estrutura não tecida, de acordo com a reivindicação 96, caracterizada pelo fato de o peso-base do forro ser de cerca de 8 g/m<sup>2</sup> a cerca de 50 g/m<sup>2</sup>.
100. Estrutura não tecida, de acordo com a reivindicação  
10 96, caracterizada pelo fato de o peso-base do forro ser de cerca de 8 g/m<sup>2</sup> a cerca de 25 g/m<sup>2</sup>.
101. Estrutura não tecida, de acordo com qualquer uma das reivindicações 96-100, caracterizada pelo fato de o peso-base do material não tecido ser de cerca de 10 g/m<sup>2</sup> a  
15 cerca de 1000 g/m<sup>2</sup>.
102. Estrutura não tecida, de acordo com a reivindicação 101, caracterizada pelo fato de o peso-base do material não tecido ser de cerca de 10 g/m<sup>2</sup> a cerca de 500 g/m<sup>2</sup>.
103. Estrutura não tecida, de acordo com a reivindicação  
20 101, caracterizada pelo fato de o peso-base do material não tecido ser de cerca de 10 g/m<sup>2</sup> a cerca de 250 g/m<sup>2</sup>.
104. Estrutura não tecida, de acordo com a reivindicação 101, caracterizada pelo fato de o peso-base do material não tecido ser de cerca de 10 g/m<sup>2</sup> a cerca de 150 g/m<sup>2</sup>.
- 25 105. Estrutura não tecida, de acordo com a reivindicação 96, caracterizada pelo fato de o peso-base do revestimento polimérico depositado sobre a superfície externa do forro ser de cerca de 1 g/m<sup>2</sup> a cerca de 25 g/m<sup>2</sup>.
- 30 106. Estrutura não tecida, de acordo com a reivindicação 105, caracterizada pelo fato de o peso-base do revestimento polimérico depositado sobre a superfície externa do forro ser de cerca de 1 g/m<sup>2</sup> a cerca de 10 g/m<sup>2</sup>.
- 35 107. Estrutura não tecida, de acordo com a reivindicação 105, caracterizada pelo fato de o peso-base do revestimento polimérico depositado sobre a superfície

externa do forro ser de cerca de 1 g/m<sup>2</sup> a cerca de 5 g/m<sup>2</sup>.

108. Estrutura não tecida, de acordo com a reivindicação 96, caracterizada pelo fato de o peso-base do revestimento polimérico depositado sobre a superfície externa do forro ser de cerca de 5 g/m<sup>2</sup> a cerca de 40 g/m<sup>2</sup>.

109. Estrutura não tecida, de acordo com a reivindicação 108, caracterizada pelo fato de o peso-base do revestimento polimérico depositado sobre a superfície externa do forro ser de cerca de 10 g/m<sup>2</sup> a cerca de 40 g/m<sup>2</sup>.

110. Estrutura não tecida, de acordo com a reivindicação 108, caracterizada pelo fato de o peso-base do revestimento polimérico depositado sobre a superfície externa do forro ser de cerca de 25 g/m<sup>2</sup> a cerca de 40 g/m<sup>2</sup>.

111. Estrutura não tecida, de acordo com a reivindicação 96, caracterizada pelo fato de o segundo revestimento polimérico estar presente e o peso-base do segundo revestimento polimérico depositado sobre a superfície externa do material não tecido ser de cerca de 1 g/m<sup>2</sup> a cerca de 25 g/m<sup>2</sup>.

112. Estrutura não tecida, de acordo com a reivindicação 111, caracterizada pelo fato de o peso-base do segundo revestimento polimérico depositado sobre a superfície externa do material não tecido ser de cerca de 1 g/m<sup>2</sup> a cerca de 10 g/m<sup>2</sup>.

113. Estrutura não tecida, de acordo com a reivindicação 111, caracterizada pelo fato de o peso-base do segundo revestimento polimérico depositado sobre a superfície externa do material não tecido ser de cerca de 1 g/m<sup>2</sup> a cerca de 5 g/m<sup>2</sup>.

114. Estrutura não tecida, de acordo com a reivindicação 111, caracterizada pelo fato de o peso-base do segundo revestimento polimérico depositado sobre a superfície externa do material não tecido ser de cerca de 5 g/m<sup>2</sup> a

cerca de 40 g/m<sup>2</sup>.

115. Estrutura não tecida, de acordo com a reivindicação 111, caracterizada pelo fato de o peso-base do segundo revestimento polimérico depositado sobre a superfície externa do material não tecido ser de cerca de 25 g/m<sup>2</sup> a cerca de 40 g/m<sup>2</sup>.

116. Estrutura não tecida, de acordo com as reivindicações 105 e 111, caracterizada pelo fato de o revestimento polimérico depositado sobre a superfície externa do forro ou o segundo revestimento polimérico depositado sobre a superfície externa do material não tecido ou ambos se ligarem a ou conterem uma ou mais cargas, pós, ou retardadores de chama.

117. Estrutura não tecida, de acordo com a reivindicação 116, caracterizada pelo fato de um revestimento polimérico conter um retardador de chama.

118. Estrutura não tecida, de acordo com a reivindicação 116, caracterizada pelo fato de o retardador de chama ser tetraborato de sódio ou um hidrato formado do mesmo.

119. Estrutura não tecida, de acordo com qualquer uma das reivindicações 96-118, caracterizada pelo fato de ser de feltro de ar.

120. Estrutura não tecida, de acordo com qualquer uma das reivindicações 96-118, caracterizada pelo fato de ser airlaid.

121. Estrutura não tecida, de acordo com qualquer uma das reivindicações 96-120, caracterizada pelo fato de seu calibre ser de cerca de 1 mm a cerca de 60 mm.

122. Estrutura não tecida, de acordo com a reivindicação 121, caracterizada pelo fato de seu calibre ser de cerca de 1 mm a cerca de 30 mm.

123. Estrutura não tecida, de acordo com a reivindicação 121, caracterizada pelo fato de seu calibre ser de cerca de 1 mm a cerca de 15 mm.

124. Estrutura não tecida, de acordo com a reivindicação 121, caracterizada pelo fato de seu calibre ser de cerca de 1 mm a cerca de 7 mm.

125. Estrutura não tecida, de acordo com a reivindicação 121, caracterizada pelo fato de seu calibre ser de cerca de 1 mm a cerca de 3 mm.
126. Estrutura não tecida, de acordo com qualquer uma das reivindicações 96-125, caracterizada pelo fato de ter uma resistência ao fluxo de ar de cerca de 500 a cerca de 10.000 Rayls (NS/m<sup>3</sup>).
127. Estrutura não tecida, de acordo com a reivindicação 126, caracterizada pelo fato de ter uma resistência ao fluxo de ar de cerca de 500 a cerca de 8.000 Rayls (NS/m<sup>3</sup>).
128. Estrutura não tecida, de acordo com a reivindicação 126, caracterizada pelo fato de ter uma resistência ao fluxo de ar de cerca de 500 a cerca de 5.000 Rayls (NS/m<sup>3</sup>).
129. Estrutura não tecida, de acordo com a reivindicação 126, caracterizada pelo fato de ter uma resistência ao fluxo de ar de cerca de 500 a cerca de 3.000 Rayls (NS/m<sup>3</sup>).
130. Estrutura não tecida, de acordo com a reivindicação 96, caracterizada pelo fato de o forro ser fabricado de um material não tecido selecionado do grupo consistindo de pano, tapete não forrado e têxtil.
131. Estrutura não tecida, de acordo com a reivindicação 96, caracterizada pelo fato de o forro ser fabricado de um material não tecido, perfurado com agulha, enredado ou termossoldado.
132. Estrutura não tecida, de acordo com a reivindicação 131, caracterizada pelo fato de o forro ser um polipropileno termossoldado de peso-base de 15 a 500 g/m<sup>2</sup>.
133. Estrutura não tecida, de acordo com a reivindicação 131, caracterizada pelo fato de o forro ser fabricado por um processo de termossoldagem, processo de expansão de matéria fundida, ou um processo de enredamento.
134. Estrutura não tecida, de acordo com a reivindicação 96, caracterizada pelo fato de as fibras matriciais serem

fibras celulósicas ou fibras celulósicas misturadas com fibras sintéticas.

135. Estrutura não tecida, caracterizada pelo fato de compreender: (A) um forro com uma primeira superfície e uma segunda superfície, o forro tendo um peso-base de cerca de 8 g/m<sup>2</sup> a cerca de 200 g/m<sup>2</sup>; (C) depositado sobre a primeira superfície do forro, de cerca de 1 g/m<sup>2</sup> a cerca de 40 g/m<sup>2</sup> de um revestimento polimérico; e, opcionalmente, (D) depositado sobre a segunda superfície do forro, de cerca de 1 g/m<sup>2</sup> a cerca de 40 g/m<sup>2</sup> de um segundo revestimento polimérico.

136. estrutura não tecida, de acordo com a reivindicação 135, caracterizada pelo fato de o forro ser um material termossoldado/expandido fundido/termossoldado, um material termossoldado/expandido fundido/expandido fundido/termossoldado, um material celulósico, um têxtil, ou um material de poliéster tecido ou não tecido.

137. Processo para a produção de uma estrutura não tecida, caracterizada pelo fato de compreender: (1) prover um forro com uma superfície interna e uma superfície externa, o forro tendo um peso-base de cerca de 8 g/m<sup>2</sup> a cerca de 200 g/m<sup>2</sup>; (2) depositar por ar um material não tecido sobre a superfície interna do forro, o material não tecido tendo um peso-base de cerca de 10 g/m<sup>2</sup> a cerca de 2000 g/m<sup>2</sup> que contém de cerca de 30 por cento em peso a cerca de 95 por cento em peso de fibras matriciais e de cerca de 5 por cento em peso a cerca de 70 por cento em peso de um aglutinante onde as porcentagens em peso baseiam-se no peso total do material não tecido; (3) depositar sobre a superfície externa do forro de cerca de 1 g/m<sup>2</sup> a cerca de 40 g/m<sup>2</sup> de um revestimento polimérico; e, opcionalmente, (4) depositar sobre a superfície externa do material não tecido de cerca de 1 g/m<sup>2</sup> a cerca de 40 g/m<sup>2</sup> de um segundo revestimento polimérico.

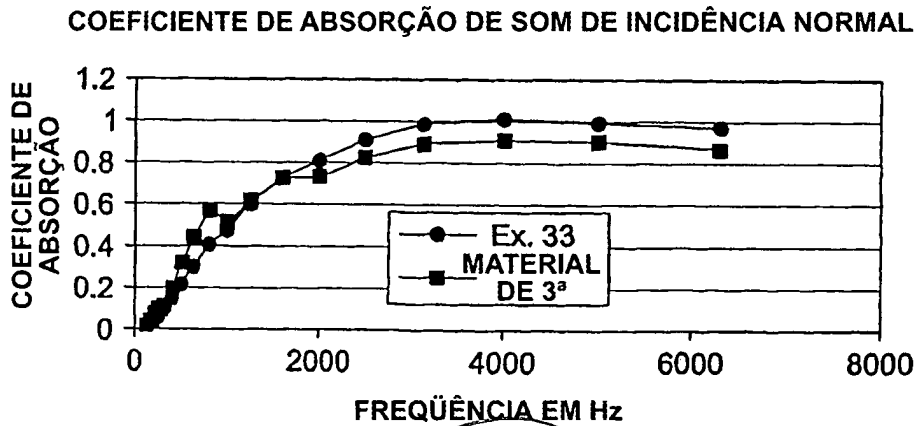
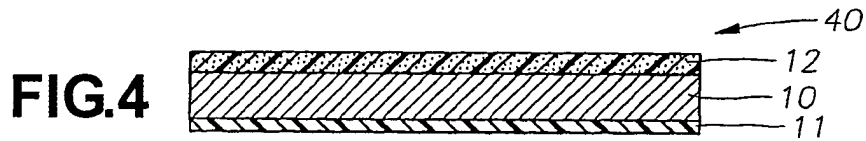
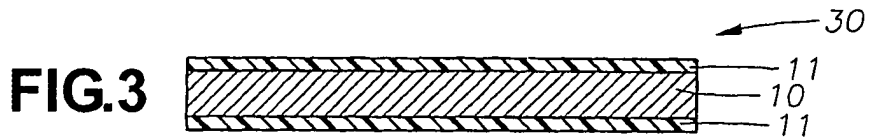
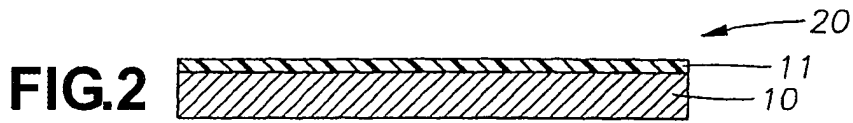
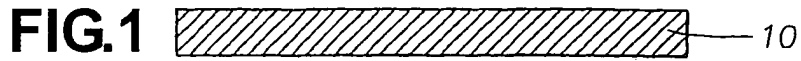
138. Processo, de acordo com a reivindicação 137, caracterizado pelo fato de depositar um material

retardador de chama sobre uma superfície externa ou da estrutura não tecida ou do forro.

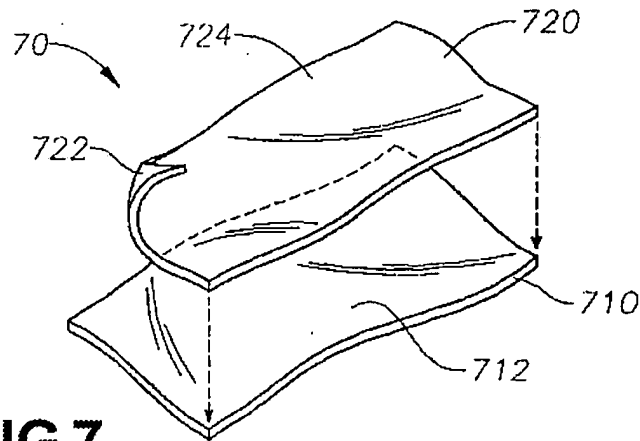
139. Veículo motorizado, caracterizado pelo fato de ter pelo menos uma barreira que esteja pelo menos  
5 parcialmente isolada por uma estrutura não tecida compreendendo: (A) um forro com uma superfície interna de uma superfície externa, o forro tendo um peso-base de cerca de  $8 \text{ g/m}^2$  a cerca de  $200 \text{ g/m}^2$ ; e, (B) em contato com a superfície interna do forro, uma superfície interna  
10 de um material não tecido tendo uma superfície interna e uma superfície externa, o material não tecido tendo um peso-base de cerca de  $10 \text{ g/m}^2$  a cerca de  $2000 \text{ g/m}^2$  que contém de cerca de 30 por cento em peso a cerca de 95 por cento em peso de fibras matriciais e de cerca de 5 por  
15 cento em peso a cerca de 70 por cento em peso de um aglutinante, onde as porcentagens em peso baseiam-se no peso total do coxim; e (C) depositado sobre a superfície externa do forro de cerca de  $1 \text{ g/m}^2$  a cerca de  $40 \text{ g/m}^2$  de um revestimento polimérico; e, opcionalmente, (D)  
20 depositado sobre a superfície externa do material não tecido de cerca de  $1 \text{ g/m}^2$  a cerca de  $40 \text{ g/m}^2$  de um segundo revestimento polimérico; e a estrutura não tecida ser pré-cortada numa geometria desejada antes da instalação na barreira.

25 140. Veículo motorizado, de acordo com a reivindicação 139, caracterizado pelo fato de a barreira ser uma porta.

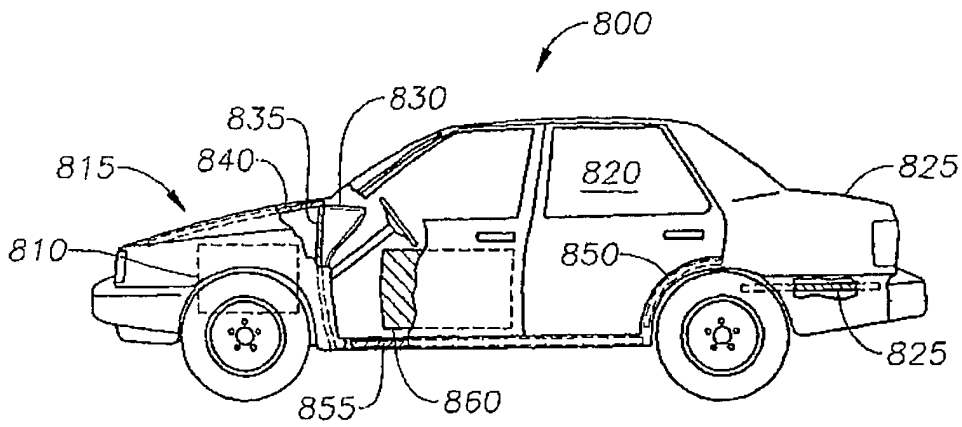
141. Painel do material não tecido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-66, caracterizado pelo  
fato de ter uma área de até  $1000 \text{ m}^2$ , que tenha sido  
30 formada a partir de um processo contínuo, cortada numa largura desejada, e enrolada de um maneira apropriada para transporte por caminhão ou por ferrovia.



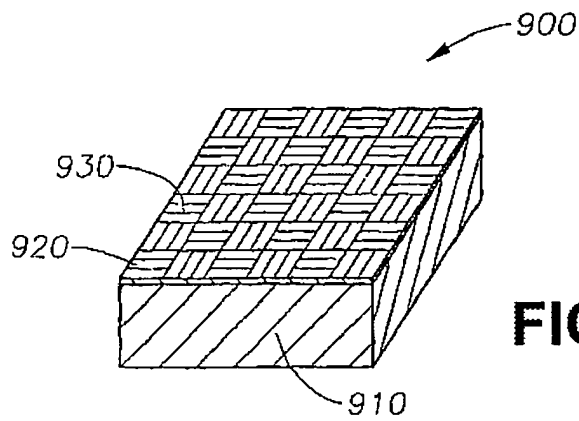
**FIG.6**



**FIG. 7**



**FIG. 8**



**FIG. 9**

RESUMO

PI 0612326-0

"MATERIAL NÃO TECIDO, PAINEL DO MATERIAL NÃO TECIDO, CONSTRUÇÃO ISOLANTE TÉRMICA, LAMINADO ATENUADOR DE SOM, PAINEL DO LAMINADO ATENUADOR, PACOTE PARA UM OBJETO, 5 PROCESSO PARA A PRODUÇÃO DE UM MATERIAL NÃO TECIDO, PROCESSO PARA PROVER ATENUAÇÃO DE SOM OU ISOLAMENTO TÉRMICO, ARTIGO ISOLANTE TÉRMICO MOLDADO, ARTIGO ISOLANTE DE VEÍCULO, ARTIGO ISOLANTE ATENUADOR DE SOM, ARTIGO MOLDADO, ESTRUTURA NÃO TECIDA, PROCESSO PARA A PRODUÇÃO 10 DE UMA ESTRUTURA NÃO TECIDA, E VEÍCULO MOTORIZADO"

Um material compósito isolante térmico e acústico melhorado apropriado para uso em estruturas tais como edifícios, aparelhos e compartimentos internos de passageiros e componentes externos de veículos 15 automotivos, compreendendo pelo menos uma camada fibrosa airlaid de composição de densidade controlada e incorporando agentes aglutinantes apropriados e aditivos quando necessários para satisfazer as expectativas de redução de ruído, incêndio, e resistência ao míldio. 20 Separadamente, provê-se uma estrutura airlaid que provê um fluxo de ar controlado e reduzido através da mesma, útil para isolamento acústico, e que inclui um forro tecido ou não tecido.