



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

(11) PI 0719930-9 B1

(22) Data do Depósito: 30/10/2007

(45) Data de Concessão: 22/08/2017



* B R P I 0 7 1 9 9 3 0 B 1 *

(54) Título: PRODUTO DE LIMPEZA

(51) Int.Cl.: C11D 17/04; D21H 21/18

(30) Prioridade Unionista: 07/12/2006 US 11/635,385, 14/06/2007 US 11/818,529

(73) Titular(es): KIMBERLY-CLARK WORLDWIDE, INC.

(72) Inventor(es): THOMAS JOSEPH DYER; MICHAEL R. LOSTOCCO; DEBORAH JOY NICKEL;
TROY M. RUNGE; KENNETH J. ZWICK; MIKE GOULET; JEFFREY J. TIMM; PERRY H. CLOUGH;
MICHAEL JOHN REKOSKE

"PRODUTO DE LIMPEZA"**PEDIDOS RELACIONADOS**

O presente pedido reivindica prioridade a e é um pedido de continuação em parte do Americano No. de Série 11/303.002, depositado em 15 de dezembro de 2005, do Americano No. de Série 11/304.490, depositado em 15 de dezembro de 2005, do Americano No. de Série 11/303.036, depositado em 15 de dezembro de 2005, do Americano No. de Série 11/304.998, depositado em 15 de dezembro de 2005, do Americano No. de Série 11/304.063, depositado em 15 de dezembro de 2005, e do Americano No. de Série 11/635.385, depositado em 7 de dezembro de 2006.

ANTECEDENTES

Os produtos de limpeza, tais como toalhas de papel, tecidos faciais, tecidos de banho e outros produtos similares são projetados para incluir várias propriedades importantes. Por exemplo, os produtos devem ter uma boa massa, ser macios e devem ser altamente absorventes. O produto também deve ter uma força suficiente para a aplicação tencionada e resistência à rasgadura, mesmo enquanto molhado.

Entretanto, muitos produtos de limpeza não limpam efetivamente, assimilam ou retêm materiais não-aquosos e substâncias de cima de superfícies secas. Ao contrário, alguns produtos de limpeza somente deslizam sobre ou espalham pó e partículas em superfícies e precisam ser umedecidos ou molhados com uma solução de limpeza antes de ter a capacidade de efetivamente absorver e/ou reter materiais não-umedecidos ou não-aquosos e partículas. Além disso, muitos produtos de limpeza descartáveis, tais como

papéis-toalha e tecidos faciais têm uma tendência a gerar fibras de algodão nas superfícies depois do uso.

Em vista do acima, existe uma necessidade por produtos de limpeza que tenham a capacidade aumentada de segurar e
5 reter as partículas de pó.

RESUMO

Em geral, a presente descoberta é direcionada a produtos de limpeza úmidos e secos com propriedades melhoradas devido à presença de uma composição aditiva. O
10 produto de esfregar pode compreender, por exemplo, um tecido de banho, um tecido facial, uma toalha de papel, um esfregão industrial, um esfregão pré-umedecido e semelhantes, incluindo produtos de limpeza não-trançados, trançados ou tricotados. O produto pode conter uma dobra ou
15 pode conter várias dobras. De acordo com a presente descoberta, a composição aditiva pode ser incorporada no produto tipo folha para melhorar a capacidade do produto a capturar partículas de pó quando esfregado contra uma superfície adjacente.

20 A composição aditiva pode também ser incorporada no produto tecidual para melhorar a resistência do produto sem afetar significativamente a maciez e/ou comportamento de bloqueio do produto de modo negativo. De fato, a composição aditiva pode realmente melhorar a maciez, juntamente com o
25 aumento da resistência. A composição aditiva pode também aumentar a resistência sem os problemas associados com o bloqueio. A composição aditiva pode compreender, por exemplo, uma dispersão aquosa contendo uma resina termoplástica. Em uma modalidade, a composição aditiva é
30 aplicada topicamente em uma folha da base.

A composição aditiva pode compreender um polímero de olefina não-fibroso. A composição aditiva, por exemplo, pode compreender uma composição formadora de filme e o polímero de olefina pode compreender um interpolímero de etileno e pelo menos um comonômero compreendendo um alqueno, tal como 1-octeno. A composição aditiva também pode conter um agente dispersante, tal como um ácido carboxílico. Exemplos de agentes dispersantes particulares, por exemplo, incluem ácidos graxos, tais como ácido oleico ou ácido esteárico.

Em uma modalidade particular, a composição aditiva pode conter um copolímero de etileno e octeno juntamente com um copolímero de etileno-ácido acrílico. O copolímero de etileno-ácido acrílico não é uma resina termoplástica, porém também pode servir como um agente dispersante. O copolímero de etileno e octeno pode estar presente em combinação com o copolímero de etileno-ácido acrílico em uma proporção em peso de cerca de 1:10 até cerca de 10:1, tal como de cerca de 2:3 até cerca de 3:2.

A composição de polímero de olefina pode exibir uma cristalinidade menor do que cerca de 50%, tal como menor do que cerca de 20%. O polímero de olefina pode também ter um índice de fusão menor do que cerca de 1000 g/10 min, tal como menor do que cerca de 700 g/10 min. O polímero de olefina pode também ter um tamanho de partícula relativamente pequeno, tal como de cerca de 0,1 micron até cerca de 5 microns quando contido em uma dispersão aquosa.

Em uma modalidade alternativa, a composição aditiva pode conter um copolímero de etileno-ácido acrílico. O copolímero de etileno-ácido acrílico pode estar presente na

composição aditiva juntamente com um agente dispersante, tal como um ácido graxo.

Em uma modalidade, a composição aditiva pode ser topicamente aplicada a um ou em ambos os lados de uma trama tecidual. Uma vez aplicada a uma trama tecidual, foi descoberto que a composição aditiva pode formar um filme descontínuo porém interconectado dependendo da quantidade aplicada à trama. Deste modo, a composição aditiva aumenta a força de a trama ser interferir significativamente com a capacidade da trama de absorver fluidos. Por exemplo, o filme descontínuo que é formado inclui aberturas que permitem que os líquidos sejam absorvidos pela trama tecidual.

Em outras modalidades a composição aditiva pode ser aplicada a uma trama em quantidades relativamente baixas, de modo que a composição aditiva forme áreas tratadas discretas na superfície da trama. Mesmo em tais baixas quantidades, entretanto, a composição aditiva ainda pode aumentar uma ou mais propriedades da trama.

Também vantajosamente, a composição aditiva não penetra substancialmente na trama tecidual quando aplicada. Por exemplo, a composição aditiva penetra a trama tecidual em uma quantidade menor do que cerca de 30% da espessura da trama, tal como menor do que cerca de 20%, tal como menor do que cerca de 10% da espessura da trama. Por permanecer primariamente na superfície da trama, a composição aditiva não interfere com as propriedades de capacidade de absorção de líquido da trama. Além disso, a composição aditiva não aumenta substancialmente a inflexibilidade da trama e, conforme descrito acima, sem criar problemas de bloqueio.

Em uma modalidade, a composição aditiva pode ser aplicada a um lado de uma trama tecidual para aderir a trama tecidual a um tambor de crepagem e para dobrar a trama tecidual da superfície do tambor. Nessa modalidade, por exemplo, a composição aditiva pode ser aplicada em um lado da trama tecidual de acordo com um padrão. O padrão pode compreender, por exemplo, um padrão de formas discretas, um padrão reticulado ou uma combinação de ambos. Para aplicar a composição aditiva à trama tecidual, a composição aditiva pode ser fixada na trama tecidual de acordo com o padrão. Por exemplo, em uma modalidade, uma fixadora de rotogravura pode ser usada.

A composição aditiva pode ser aplicada em um lado da trama tecidual em uma quantidade de cerca de 0,1% até cerca de 30% em peso. Em algumas modalidades, depois da composição aditiva ser aplicada à trama, a trama pode ser seca em uma temperatura na faixa igual ou maior do que a temperatura do ponto de fusão do polímero de base na composição aditiva. Uma vez aplicada, a composição aditiva fica substancialmente na superfície de uma trama tecidual para aumentar a força sem interferir com as propriedades de absorção da trama. Por exemplo, quando aplicada à trama tecidual, a composição aditiva pode penetrar a trama tecidual em menos do que 10% da espessura da trama tecidual, tal como em menos do que 5% da espessura da trama. A composição aditiva pode formar um filme descontínuo na superfície da trama tecidual para proporcionar força enquanto também fornece áreas não-tratadas onde os líquidos podem ser rapidamente absorvidos pela trama.

Quando o tecido se adere ao tambor de dobragem, caso seja desejável, o tambor de crepagem pode ser aquecido. Por exemplo, a superfície de dobragem pode ser aquecida a uma temperatura de cerca de 80 °C até cerca de 200 °C, tal como
5 de cerca de 100 °C até cerca de 150 °C. A composição aditiva pode ser aplicada somente a um único lado da trama tecidual ou pode ser aplicada em ambos os lados da trama de acordo com o mesmo ou com diferentes padrões. Quando aplicada em ambos os lados da trama, ambos os lados da
10 trama podem ser crepados a partir de um tambor de crepagem ou somente um lado da trama pode ser crepado.

A trama tecidual tratada com a composição aditiva pode, em uma modalidade, compreender uma trama seca pelo ar dobrada antes da aplicação da composição aditiva. Uma vez
15 dobrada a partir da superfície de dobragem, a trama pode ter uma massa relativamente alta, tal como maior do que cerca de 10 cm³/g. O produto tecidual pode ser usado como um produto com uma única prega ou pode ser incorporado em um produto com múltiplas pregas.

20 Conforme descrito acima, a composição aditiva pode melhorar várias propriedades da folha da base. Por exemplo, a composição aditiva é particularmente bem adequada para melhorar a capacidade da folha da base de capturar partículas de sujeira e superfícies limpas.
25 Especificamente, as folhas da base tratadas com a composição aditiva pode ter um Valor de Teste de Limpeza melhorado conforme definido nos exemplos em comparação com uma folha da base idêntica que não é similarmente tratada. Por exemplo, folhas da base tratadas com a composição aditiva
30 de acordo com a presente descoberta podem ter um Valor de

Teste de Limpeza maior do que cerca de 6 mg, tal como maior do que cerca de 7 mg, tal como ainda maior do que cerca de 8 mg. Por exemplo, folhas da base tratadas de acordo com a presente descoberta podem ter um Valor de Teste de Limpeza
5 de cerca de 6 mg até cerca de 15 mg ou ainda maior.

Além disso, a composição aditiva fornece a folha da base com uma sensação de maciez e loção. Um teste que mede um aspecto da maciez é chamado de Teste de Fixação-Deslize. Durante o teste de Fixação-Deslize, um trenó é puxado sobre
10 uma superfície da folha de base enquanto a força de resistência é medida. Um número de impressão-deslize mais alto indica uma superfície com maior caráter de loção com forças de arraste menores. As tramas teciduais tratadas de acordo com a presente descoberta, por exemplo, podem ter
15 uma impressão-deslize em um lado maior do que cerca de -0,01, tal como de cerca de -0,006 até cerca de 0,7, tal como de cerca de 0 até cerca de 0,7.

Além disso, as propriedades da folha de base são melhoradas sem criar quaisquer problemas de bloqueio
20 significativos. Por exemplo, produtos teciduais tratados de acordo com a presente descoberta quando empilhados juntos podem ter um bloqueio de folhas menor do que 0,15 N, tal como menor do que cerca de 0,10 N. Por exemplo, em certas modalidades, produtos empilhados podem ter um bloqueio de
25 folha menor do que cerca de 0,05 N, tal como ainda menor do que cerca de 0,02 N.

As folhas da base tratadas de acordo com a presente descoberta podem ser feitas totalmente a partir de fibras celulósicas, tais como de fibras de polpa, ou podem ser
30 feitas a partir de uma mistura de fibras. Por exemplo, as

folhas de base podem compreender fibras celulósicas juntamente com fibras sintéticas.

Folhas de base que podem ser tratadas de acordo com a presente descoberta incluem tramas de tecido de fiação úmida. Em outras modalidades, entretanto, a folha de base pode compreender uma trama de fiação em ar, uma trama hidroemaranhada, uma trama co-formada e semelhantes. Além disso, qualquer produto de esfregar adequado pode ser tratado com a composição aditiva de acordo com a presente descoberta. Consequentemente, outras folhas de base podem incluir tramas de fiação fundidas a sopro, ligadas por fiação (spunbond), tramas cardadas soldadas, materiais trançados, materiais entrelaçados e seus laminados.

Outras características e aspectos da presente invenção são discutido em maiores detalhes abaixo.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Uma descoberta completa e capacitadora da presente invenção, incluindo a sua melhor forma para uma pessoa normalmente versada na técnica é estabelecida mais particularmente no restante do relatório descritivo, incluindo referência às figuras associadas nas quais:

Figura 1 é um diagrama esquemático de uma máquina formadora de trama tecidual, ilustrando a formação de uma trama de tecido estratificada com várias camadas de acordo com a presente descoberta;

Figura 2 é um diagrama esquemático de uma modalidade de um processo para formar tramas teciduais totalmente secas não-dobradas para uso na presente descoberta;

Figura 3 é um diagrama esquemático de uma modalidade de um processo para formar tramas teciduais comprimidas e

dobradas para uso na presente descoberta;

Figura 4 é um diagrama esquemático de uma modalidade de um processo para aplicar composições aditivas a cada lado de uma trama tecidual e dobrar um lado da trama de
5 acordo com a presente descoberta;

Figura 5 é uma vista planar de uma modalidade de um padrão que é usado para aplicar composições aditivas às tramas teciduais feitas de acordo com a presente descoberta;

10 Figura 6 é outra modalidade de um padrão que é usado para aplicar composições aditivas às tramas teciduais de acordo com a presente descoberta;

Figura 7 é uma vista planar de outra modalidade alternativa de um padrão que é usado para aplicar
15 composições aditivas às tramas teciduais de acordo com a presente descoberta;

Figura 8 é um diagrama esquemático de uma modalidade alternativa de um processo para aplicar uma composição aditiva a um lado da trama tecidual e dobrar um lado da
20 trama de acordo com a presente descoberta;

Figuras 9 - 26 e 28 - 34 são os resultados obtidos nos Exemplos conforme descrito abaixo;

Figura 27 é um diagrama ilustrando o equipamento usado para efetuar um teste de Fixação-Deslize;

25 Figura 35 é um diagrama esquemático de outra modalidade de um processo para formar tramas teciduais dobradas de acordo com a presente descoberta;

Figura 36 é um diagrama esquemático de ainda outra modalidade de um processo para aplicar uma composição
30 aditiva a um lado de uma trama tecidual e dobrar um lado da

trama de acordo com a presente descoberta;

Figura 37 é um diagrama esquemático de ainda outra modalidade de um processo para aplicar uma composição aditiva a um, lado de uma trama tecidual e dobrar um lado da trama de acordo com a presente descoberta;

Figura 38 é uma vista seccional cruzada da preparação da amostra usada para efetuar um teste de bloqueio; e

Figuras 39, 40 e 41 são os resultados obtidos no Exemplo No. 6 abaixo; e

Figuras 42, 43 e 44 são os resultados obtidos nos Exemplos Nos. 7, 8 e 9 abaixo.

O uso repetido dos caracteres de referência no presente relatório descritivo e nos desenhos tem a intenção de representar as mesmas ou análogas características ou elementos da presente descoberta.

DESCRIÇÃO DETALHADA

É para ser entendido por uma pessoa normalmente versada na técnica que a presente discussão é uma descrição somente de modalidades exemplares, e não é tencionada a ser limitativa dos amplos aspectos da presente descoberta.

Em geral, a presente descoberta é direcionada à incorporação de uma composição aditiva em um produto tecidual, tal como uma trama tecidual, para melhorar a as propriedades de limpeza da folha da base. A composição aditiva pode compreender uma dispersão de poliolefina. Por exemplo, a dispersão de poliolefina pode conter partículas poliméricas com um tamanho relativamente pequeno, tal como menor do que cerca de 5 microns, em um meio aquoso quando aplicada ou incorporada em uma folha da base. Entretanto, uma vez secas, as partículas poliméricas são geralmente

indistinguíveis. Por exemplo, em uma modalidade, a composição aditiva pode compreender uma composição formadora de filme que forma um filme descontínuo e/ou forma áreas tratadas discretas na folha de base. Em algumas
5 modalidades, a dispersão de poliolefina pode também conter um agente dispersante.

Conforme será descrito em maiores detalhes abaixo, a composição aditiva pode ser incorporada em uma trama tecidual usando várias técnicas e durante diferentes
10 estágios de produção do produto tecidual. Por exemplo, em uma modalidade, a composição aditiva pode ser combinada com uma suspensão aquosa de fibras que é usada para formar a trama tecidual. Em uma modalidade alternativa, a composição aditiva pode ser aplicada a uma folha de polpa seca que é
15 usada para formar uma suspensão aquosa de fibras. Em ainda outra modalidade, a composição aditiva pode ser topicamente aplicada à folha da base. Por exemplo, a composição aditiva pode ser aplicada em uma trama tecidual durante uma operação de dobragem. Particularmente, a composição aditiva
20 foi constatada como sendo bem adequada para aderir uma trama tecidual a uma superfície dobrada durante um processo de dobramento.

O uso de uma composição aditiva contendo uma dispersão de poliolefina foi descoberto como apresentando vários
25 benefícios e vantagens dependendo da modalidade particular. Por exemplo, conforme descrito acima, a composição aditiva melhora a capacidade de uma folha da base de limpar superfícies e reter partículas de sujeira. Particularmente, partículas de sujeira são ligadas e retidas na folha de
30 base pela composição aditiva. Embora, desconhecido,

acredita-se que a composição aditiva produza propriedades triboelétricas que são bem adequadas para atrair e reter partículas de sujeira. Particularmente, acredita-se que a composição aditiva crie uma carga estática e também aumente
5 o coeficiente de fricção, o qual aumenta a capacidade de uma folha de base de limpar uma superfície adjacente. Conforme será descrito abaixo, a composição aditiva aumenta o coeficiente de fricção, porém ainda desliza pela superfície uma vez iniciado o movimento.

10 Deste modo, a composição aditiva é particularmente bem adequada para ser incorporada em um produto de esfregar adequado para limpar superfícies adjacentes. Uma vez presente na folha de base, a composição aditiva é capaz de intensificar o desempenho de limpeza da folha da base em
15 várias superfícies, tais como nas superfícies de vidro, nas superfícies de plástico, nas superfícies de madeira, nas superfícies metálicas, sobre a pele e semelhantes. Além disso, a composição aditiva não cria qualquer riscado ou deixa qualquer resíduo. Quando aplicada aos produto
20 teciduais, a composição aditiva também reduz a quantidade de fibras produzidas pelo produto.

Um teste de limpeza que mede quantitativamente a capacidade de limpeza intensificada das folhas da base feitas de acordo com a presente descoberta é descrito nos
25 exemplos abaixo. Foi descoberto que as folhas de base tratadas com a composição aditiva têm um Valor de Teste de Limpeza aumentado em relação às folhas não-tratadas. Por exemplo, folhas de base tratadas de acordo com a presente descoberta podem ter um Valor de Teste de Limpeza maior do
30 que cerca de 6 mg, tal como maior do que cerca de 7 mg, tal

como ainda maio do que cerca de 8 mg. Além disso, a composição foi considerada como melhorando a resistência de tensão média geométrica e a energia elástica média geométrica absorvida das folhas de base tratadas em
5 comparação com as folhas não-tratadas. Além disso, as propriedades de resistência acima podem ser melhoradas sem impactar significativamente adversamente a dureza das folhas de base em relação às folhas não-tratadas.

Quando aplicado aos produtos teciduais, o aumento nas
10 propriedades de resistência é também comparável com o das tramas de tecido da técnica anterior com um material de ligação, tal como com um copolímero de etileno-acetato de vinila. Problemas com bloqueio das folhas, entretanto, os quais são a tendência de folhas adjacentes de se unirem, é
15 significativamente reduzido quando as tramas teciduais são feitas de acordo com a presente descoberta em comparação com aquelas tratadas com uma composição aditiva de copolímero de etileno-acetato de vinila, conforme feito no passado.

20 As vantagens e benefícios acima podem ser obtidos pela incorporação da composição aditiva nas folhas de base em virtualmente qualquer ponto durante a produção da folha. A composição aditiva geralmente contém uma dispersão aquosa compreendendo pelo menos uma resina termoplástica, água e,
25 opcionalmente, pelo menos um agente dispersante. A resina termoplástica está presente na dispersão em um tamanho de partícula relativamente pequeno. Por exemplo, o tamanho de partícula médio volumétrico do polímero pode ser menor do que de cerca de 5 microns. O tamanho de partícula efetivo
30 pode depender de vários fatores incluindo o polímero

termoplástico que está presente na dispersão. Deste modo, o tamanho de partícula volumétrico médio pode ser de cerca de 0,05 microns até cerca de 5 microns, tal como de menos de cerca de 4 microns, tal como de menos de cerca de 3 microns, tal como de menos de cerca de 2 microns, tal como de menos de cerca de 1 micron. Tamanhos de partícula podem ser medidos em um analisador de tamanho de partícula de espalhamento de luz Coulter LS230 ou outro dispositivo adequado. Quando presente na dispersão aquosa e quando presente na trama tecidual, a resina termoplástica é tipicamente encontrada em uma forma não-fibrosa.

A distribuição do tamanho de partícula das partículas poliméricas na dispersão pode ser menor do que ou igual a cerca de 2,0, tal como menor do que cerca de 1,9, 1,7 ou 1,5.

Exemplos de dispersões aquosas que podem ser incorporadas na composição aditiva da presente descoberta estão revelados, por exemplo, na Publicação do Pedido de Patente Americana No. 2005/0100754, na Publicação do Pedido de Patente Americana No. 2005/0192365, na Publicação PCT No. WO 2005/021638 e na Publicação PCT No. WO 2005/021622, as quais são todas aqui incorporadas por referência.

Em uma modalidade, a composição aditiva pode compreender uma composição formadora de filme capaz de formar um filme na superfície de uma trama tecidual. Por exemplo, quando topicamente aplicada a uma trama tecidual, a composição aditiva pode formar um filme descontínuo, porém interconectado. Em outras palavras, a composição aditiva forma uma trama polimérica interconectada na superfície da trama tecidual. O filme ou trama polimérica,

entretanto, é descontínuo pelo fato de várias aberturas estarem contidas no filme. O tamanho das aberturas pode variar dependendo da quantidade de composição aditiva que é aplicada à trama e da forma na qual a composição aditiva é aplicada. Particularmente vantajosamente, as aberturas permitem que os líquidos sejam absorvidos através do filme descontínuo e no interior da trama tecidual. Sob esse aspecto, as propriedades de capilaridade da trama tecidual não são substancialmente afetadas pela presença da composição aditiva.

Em outras modalidades, quando a composição aditiva é adicionada em quantidades relativamente pequenas à trama da base, a composição aditiva não forma uma trama interconectada, ao contrário, aparece na folha da base como áreas discretas tratadas. Entretanto, mesmo em quantidades relativamente baixas, a composição aditiva pode ainda intensificar pelo menos uma propriedade da folha da base. Por exemplo, a sensação da folha da base pode ser melhorada mesmo em quantidades menores do que cerca de 2,5% em peso, tais como menores do que cerca de 2% em peso, tais como menores do que cerca de 1,5% em peso, tais como menores do que cerca de 1% em peso, tais como ainda menores do que cerca de 0,5% em peso.

Além disso, em algumas modalidades, a composição aditiva permanece primariamente na superfície da trama tecidual e não penetra na trama uma vez aplicada. Dessa forma, não somente o filme descontínuo permite que a trama tecidual absorva fluidos que entrem em contato com a superfície, como também não interfere significativamente com a capacidade da trama tecidual de absorver quantidades

relativamente grandes de fluido. Deste modo, a composição aditiva não interfere significativamente com as propriedades de absorção líquida da trama enquanto aumenta a resistência da trama sem impactar substancialmente
5 adversamente na dureza da trama.

A espessura da composição aditiva quando presente na superfície de uma folha de base pode variar dependendo dos ingredientes da composição aditiva e da quantidade aplicada. Em geral, por exemplo, a espessura pode variar de
10 cerca de 0,01 microns até cerca de 10 microns. Em altos níveis adicionais, por exemplo, a espessura pode ser de cerca de 3 microns até cerca de 8 microns. Em baixos níveis adicionais, a espessura pode ser de cerca de 0,1 microns até cerca de 1 micron, tais como de cerca de 0,3 microns
15 até cerca de 0,7 microns.

Em níveis adicionais relativamente baixos, a composição aditiva também pode se depositar diferentemente na folha da base do que quando em níveis adicionais relativamente altos. Por exemplo, em níveis adicionais
20 relativamente baixos, não somente as áreas discretas tratadas se formam na folha da base, mas também a composição aditiva pode melhor acompanhar a topografia da folha da base. Por exemplo, em uma modalidade, foi descoberto que a composição aditiva segue o padrão de
25 dobragem de uma folha de base quando a folha de base é dobrada.

A resina termoplástica contida na composição aditiva pode variar dependendo da aplicação particular e do resultado desejado. Em uma modalidade, por exemplo, a
30 resina termoplástica é um polímero de olefina. Conforme

aqui utilizado, um polímero de olefina se refere a uma classe de hidrocarbonetos de cadeia aberta insaturados com a fórmula geral C_nH_{2n} . O polímero de olefina pode estar presente como um copolímero, tal como um interpolímero.

- 5 Conforme aqui utilizado, um polímero substancialmente de olefina se refere a um polímero que contém menos do que cerca de 1% de substituição.

Em uma modalidade particular, por exemplo, o polímero de olefina pode compreender um interpolímero de alfa-olefina de etileno com pelo menos um comonômero selecionado do grupo consistindo de um dieno linear, ramificado ou cíclico C_4-C_{20} , ou um composto de etilenovinila, tal como acetato de vinila, e um composto representado pela fórmula $H_2C=CHR$, em que R é um grupo alquil linear, ramificado ou cíclico C_1-C_{20} linear, ou um grupo aril C_6-C_{20} . Exemplos de comonômeros incluem propileno, 1-buteno, 3-metil-1-buteno, 4-metil-1-penteno, 3-metil-1-penteno, 1-hepteno, 1-hexeno, 1-octeno, 1-deceno e 1-dodeceno. Em algumas modalidades, o interpolímero de etileno tem uma densidade menor do que cerca de 0,92 g/cm³.

Em outras modalidades, a resina termoplástica compreende um interpolímero de alfa-olefina de propileno com pelo menos um comonômero selecionado do grupo consistindo de etileno, um dieno linear ramificado ou cíclico C_4-C_{20} e um composto representado pela fórmula $H_2C=CHR$, em que R é um grupo alquil linear, ramificado ou cíclico C_1-C_{20} ou um grupo aril C_6-C_{20} . Exemplos de comonômeros incluem etileno, 1-buteno, 3-metil-1-buteno, 4-metil-1-penteno, 3-metil-1-penteno, 1-hepteno, 1-hexeno, 1-octeno, 1-deceno e 1-dodeceno. Em algumas modalidades, o

comonômero está presente em cerca de 5% em peso até cerca de 25% em peso do interpolímero. Em uma modalidade, um interpolímero de propileno-etileno é usado.

Outros exemplos de resinas teromplásticas as quais
5 podem ser usadas na presente descoberta incluem homopolímeros e copolímeros (incluindo elastômeros) de uma olefina tal como etileno, propileno, 1-butenos, 3-metil-1-butenos, 4-metil-1-penteno, 3-metil-1-penteno, 1-hepteno, 1-hexeno, 1-octeno, 1-deceno e 1-dodeceno conforme
10 tipicamente representado por polietileno, polipropileno, poli-1-butenos, poli-3-metil-1-butenos, poli-3-metil-1-penteno, poli-4-metil-1-penteno, copolímero de etileno-propileno, copolímero de etileno-1-butenos e copolímero de propileno-1-butenos; copolímeros (incluindo elastômeros) de
15 uma alfa-olefina com um dieno conjugado ou não-conjugado conforme tipicamente representado pelo copolímero de etileno-butadieno e um copolímero de norborneno de etileno-etilideno; e poliolefinas (incluindo elastômeros) tais como copolímeros de duas ou mais alfa-olefinas com um dieno
20 conjugado ou não-conjugado conforme tipicamente representado pelo copolímero de etileno-propileno-butadieno, copolímero de etileno-propileno-diciclopentadieno, copolímero de etileno-propileno-1,5-hexadieno, e copolímero de etileno-propileno-etilideno-
25 norborneno, copolímeros do composto etileno-vinila tais como copolímeros de etileno-acetato de vinila com comonômeros N-metilol funcionais, copolímeros de etileno-álcool vinílico com comonômeros de N-metilol funcionais, copolímero de etileno-cloreto de vinila, copolímeros de
30 etileno-ácido acrílico ou de etileno-ácido (met)acrílico, e

copolímero de etileno-(met)acrilato; copolímeros
estirênicos (incluindo elastômeros) tais como poliestireno,
ABS, copolímero de acrilonitrila-estireno, copolímero de
metilestireno-estireno; e copolímeros em bloco de estireno
5 (incluindo elastômeros) tais como copolímero de estireno-
butadieno e seus hidratos, e copolímero em tribloco de
estireno-isopreno-estireno; compostos polivinílicos tais
como cloreto de polivinila, cloreto de polivinilideno,
copolímero de cloreto de vinila-cloreto de vinilideno,
10 acrilato de polimetila e metacrilato de polimetila;
poliamidas tais como náilon 6, náilon 6,6 e náilon 12;
poliésteres termoplásticos tais como tereftalato de
polietileno e tereftalato de polibutileno; policarbonato,
óxido de polifenileno e semelhantes. Essas resinas podem
15 ser usadas ou sozinhas ou em combinações de duas ou mais.

Em modalidades particulares, as poliolefinas tais como
polipropileno, polietileno e seus copolímeros e suas
misturas, assim como terpolímeros de etileno-propileno-
dieno são usadas. Em algumas modalidades, os polímeros
20 olefínicos incluem polímeros homogêneos descritos na
Patente Americana No. 3.645.992 de Elston; polietileno de
alta densidade (HPDE) conforme descrito na Patente
Americana No. 4.076.698, de Anseron; polietileno de baixa
densidade linear heterogenicamente ramificado (LLDPE); de
25 densidade linear ultra baixa heterogeneamente ramificado
(ULDPE); copolímeros de etileno/alfa-olefina lineares
homogeneamente ramificados; polímeros de etileno/alfa-
olefina substancialmente lineares e homogeneamente
ramificados, os quais podem ser preparados, por exemplo,
30 por um processo revelado nas Patentes Americanas Nos.

5.272.236 e na 5.278.272, a descoberta de tais processos sendo aqui incorporada por referência; e polímeros e copolímeros de etileno polimerizados de radicais livres e elevada pressão tal como polietileno de baixa densidade (LDPE). Em ainda outra modalidade da presente invenção, a resina termoplástica compreende um copolímero de etileno-ácido carboxílico, tais como os copolímeros de etileno-ácido acrílico (EAA) e etileno-ácido metacrílico tais como, por exemplo, aqueles disponíveis com os nomes comerciais PRIMACOR™ de The Dow Chemical Company, NUCREL™ de DuPont, e ESCOR™ de ExxonMobil, e descritos nas Patentes Americanas Nos. 4.599.392, 4.988.781 e 5.384.373, cada um dos quais sendo aqui incorporados por referência na sua totalidade, e copolímeros de etileno-acetato de vinila (EVA). Composições poliméricas descritas nas Patentes Americanas Nos. 6.538.070, 6.566.446, 5.869.575, 6.448.341, 5.677.383, 6.316.549, 6.111.023 ou 5.844.045, cada uma das quais sendo aqui incorporadas por referência nas suas totalidades, também são adequadas em algumas modalidades. É claro que misturas de polímeros podem ser usadas da mesma forma. Em algumas modalidades, as misturas incluem dois diferentes polímeros Ziegler-Natta diferentes. Em outras modalidades, as misturas podem incluir misturas de um polímero Ziegler-Natta e de metaloceno. Em ainda outras modalidades, a resina termoplástica aqui usada é uma mistura de dois diferentes polímeros de metaloceno.

Em uma modalidade particular, a resina termoplástica compreende um interpolímero de alfa-olefina de etileno com um comonômero compreendendo um alqueno, tal como 1-octeno. O copolímero de etileno e octeno pode estar presente

sozinho na composição aditiva ou em combinação com outra resina termoplástica, tal como copolímero de etileno-ácido acrílico. Particularmente vantajoso, o copolímero de etileno-ácido acrílico não somente é uma resina
5 termoplástica como também serve como um agente dispersante. Para algumas modalidades, a composição aditiva deve compreender uma composição formadora de filme. Foi descoberto que o copolímero de etileno-ácido acrílico pode ajudar na formação de filmes, enquanto que o copolímero de
10 etileno e octeno reduz a dureza. Quando aplicada a uma trama tecidual, a composição pode ou não formar um filme no produto, dependendo de como a composição é aplicada e da quantidade da composição que é aplicada. Ao formar um filme na trama tecidual, o filme pode ser contínuo ou
15 descontínuo. Quando presente junto, a proporção de peso entre o copolímero de etileno e octeno e o copolímero de etileno-ácido acrílico pode ser de cerca de 1:10 até cerca de 10:1, tal como de cerca de 3:2 até cerca de 2:3.

A resina termoplástica, tal como o copolímero de
20 etileno e octeno, pode ter uma cristalinidade menor do que de cerca de 50%, tal como menor do que cerca de 25%. O polímero pode ter sido produzido usando um catalisador de sítio único e pode ter um peso de peso molecular médio de cerca de 15.000 até cerca de 5 milhões, tal como de cerca
25 de 20.000 até cerca de 1 milhão. A distribuição do peso molecular do polímero pode ser de cerca de 1,01 até cerca de 40, tal como de cerca de 1,5 até cerca de 20, tal como de cerca de 1,8 até cerca de 10.

Dependendo do polímero termoplástico, o índice de
30 fusão do polímero pode variar de cerca de 0,001 g/10 min

até cerca de 1.000 g/10 min, tal como de cerca de 0,5 g/10 min até cerca de 800 g/10 min. Por exemplo, em uma modalidade, o índice de fusão da resina termoplástica pode ser de cerca de 100 g/10 min até cerca de 700 g/10 min.

5 A resina termoplástica pode também ter um ponto de fusão relativamente baixo. Por exemplo, o ponto de fusão da resina termoplástica pode ser menor do que cerca de 140 °C, tal como menor do que cerca de 130 °C, tal como menor do que cerca de 120 °C. Por exemplo, em uma modalidade, o
10 ponto de fusão pode ser menor do que cerca de 90 °C. A temperatura de transição de vidro da resina termoplástica pode também ser relativamente baixa. Por exemplo, a temperatura de transição de vidro pode ser menor do que cerca de 50 °C, tal como menor do que cerca de 40 °C.

15 A uma ou mais resinas termoplásticas pode estar contida na composição aditiva em uma quantidade de cerca de 1% em peso até cerca de 96% em peso. Por exemplo, a resina termoplástica pode estar presente na dispersão aquosa em uma quantidade de cerca de 10% em peso até cerca de 70% em
20 peso, tal como de cerca de 20% até cerca de 50% em peso.

 Além de pelo menos uma resina termoplástica, a dispersão aquosa pode também conter um agente dispersante. Um agente dispersante é um agente que auxilia na formação e/ou estabilização da dispersão. Um ou mais agentes de
25 dispersão pode ser incorporado na composição aditiva.

 Em geral, qualquer agente de dispersão pode ser usado. Em uma modalidade, por exemplo, o agente de dispersão compreende pelo menos um ácido carboxílico, um sal de pelo menos um ácido carboxílico ou éster do ácido carboxílico ou
30 sal do éster do ácido carboxílico. Exemplos de ácidos

carboxílicos úteis como um dispersante compreendem ácidos graxos, tais como ácido montânico, ácido esteárico, ácido oleico e semelhantes. Em algumas modalidades, o ácido carboxílico, o sal do ácido carboxílico ou pelo menos um
5 fragmento de ácido carboxílico do éster do ácido carboxílico ou pelo menos um fragmento de ácido carboxílico do sal do éster do ácido carboxílico tem menos do que 25 átomos de carbono. Em outras modalidades, o ácido carboxílico, o sal do ácido carboxílico ou pelo menos um
10 fragmento do ácido carboxílico do éster do ácido carboxílico ou pelo menos um fragmento de ácido carboxílico do sal do éster do ácido carboxílico tem de 12 a 25 átomos de carbono. Em algumas modalidades, ácidos carboxílicos, sais do ácido carboxílico, pelo menos um fragmento do ácido
15 carboxílico do éster do ácido carboxílico ou seu sal que tem de 15 a 25 átomos de carbono são preferidos. Em outras modalidades, a quantidade de átomos de carbono é de 25 a 60. Alguns exemplos de sais compreendem um cátion selecionado do grupo consistindo de um cátion de metal
20 alcalino, um cátion de metal alcalino-terroso ou de amônio ou cátion de alquil amônio.

Em ainda outras modalidades, o agente dispersante é selecionado do grupo consistindo de polímeros de etileno-ácido carboxílico e seus sais, tais como copolímeros de
25 etileno-ácido acrílico ou copolímeros de etileno-ácido metacrílico.

Em outras modalidades, o agente dispersante é selecionado de carboxilatos de éter alquílico, sulfonatos de petróleo, álcool polioxietilenado sulfonado, alcoóis
30 polioxietilenados sulfatados ou fosfatados, agentes

dispersantes de óxido de etileno/óxido de propileno/óxido de etileno poliméricos, alcoóis etoxilados primários e secundários, alquilglicosídeos e alquilglicerídeos.

Quando copolímero de etileno-ácido acrílico é usado
5 como um agente dispersante, o copolímero também pode servir como uma resina termoplástica.

Em uma modalidade particular, a dispersão aquosa contém um copolímero de etileno e octeno, copolímero de etileno-ácido acrílico e um ácido graxo, tal como ácido
10 esteárico ou ácido oleico. O agente dispersante, tal como o ácido carboxílico, pode estar presente na dispersão aquosa em uma quantidade de cerca de 0,1% até cerca de 10% em peso.

Além dos componentes acima, a dispersão aquosa também
15 contém água. Água pode ser adicionada como água deionizada ou água de torneira, caso desejado. O pH da dispersão aquosa é geralmente menor do que cerca de 12, tal como de cerca de 5 até cerca de 11,5, tal como de cerca de 7 até cerca de 11. A dispersão aquosa pode ter um conteúdo de
20 sólidos menor do que cerca de 75%, tal como menor do que cerca de 70%. Por exemplo, o conteúdo de sólidos da dispersão aquosa pode variar de cerca de 5% até cerca de 60%. Em geral, o conteúdo de sólidos pode variar dependendo da forma na qual a composição aditiva é aplicada ou
25 incorporada na trama tecidual. Por exemplo, quando incorporada na trama tecidual durante a formação, tal como sendo adicionada com uma suspensão aquosa de fibras, um conteúdo de sólidos relativamente alto pode ser usado. Quando topicamente aplicado, tal como por pulverização ou
30 impressão, entretanto, um conteúdo de sólidos mais baixo

pode ser usado para melhorar a capacidade de processamento através do dispositivo de pulverização ou impressão.

Embora qualquer método possa ser usado para produzir a dispersão aquosa, em uma modalidade, a dispersão pode ser formada por um processo de mistura do fundido. Por exemplo, o misturador pode compreender um misturador Banbury, um extrusor de hélice única ou um extrusor de várias hélices. A mistura do fundido pode ser efetuada sob as condições as quais são tipicamente usadas para misturar o fundido de uma ou mais resinas termoplásticas.

Em uma modalidade particular, o processo inclui a mistura do fundido dos componentes que compõem a dispersão. A máquina de misturado fundido pode incluir múltiplas entradas para os vários componentes. Por exemplo, o extrusor pode incluir quatro entradas colocadas em série. Além disso, caso desejável, um orifício a vácuo pode ser adicionado em uma posição opcional do extrusor.

Em algumas modalidades, a dispersão é primeiramente diluída para conter cerca de 1 até cerca de 3% em peso de água e, a seguir, subsequentemente, ainda diluída para compreender mais do que cerca de 25% em peso de água.

Ao tratar as tramas de tecido de acordo com a presente descoberta, a composição aditiva contendo a dispersão polimérica aquosa pode ser aplicada à trama tecidual topicamente ou pode ser incorporada na trama tecidual ao ser pré-misturada com as fibras que são usadas para formar a trama. Ao ser aplicada topicamente, a composição aditiva pode ser aplicada à trama tecidual quando úmida ou seca. Em uma modalidade, a composição aditiva pode ser aplicada topicamente à trama durante um processo de dobradura. Por

exemplo, em uma modalidade, a composição aditiva pode ser pulverizada na trama ou em um tambor secador aquecido para aderir a trama ao tambor de secagem. A trama pode ser então dobrada a partir do tambor de secagem. Quando a composição
5 aditiva é aplicada na trama e a seguir aderida ao tambor de secagem, a composição pode ser uniformemente aplicada na área superficial da trama ou pode ser aplicada de acordo com um padrão particular.

Quando topicamente aplicada a uma trama tecidual, a
10 composição aditiva pode ser pulverizada na trama, extrusada na trama ou fixada na trama. Ao extrusar na trama, qualquer dispositivo de extrusão adequado pode ser usado, tal como um extrusor de revestimento de fenda ou um extrusor de molde de fiação fundidas a sopro. Na impressão à trama,
15 qualquer dispositivo de impressão adequado pode ser usado. Por exemplo, uma impressora de jato de corante ou dispositivo de impressão de rotogravura pode ser usada.

Em uma modalidade, a composição aditiva pode ser aquecida antes de ou durante a aplicação a uma trama
20 tecidual. O aquecimento da composição pode reduzir a viscosidade para facilitar a aplicação. Por exemplo, a composição aditiva pode ser aquecida até uma temperatura de cerca de 50 °C até cerca de 150 °C.

Os produtos teciduais feitos de acordo com a presente
25 descoberta podem incluir produtos teciduais com uma única dobra ou produtos teciduais com várias dobras. Por exemplo, em uma modalidade, o produto pode incluir duas dobras ou três dobras.

Em geral, qualquer trama de tecido adequada pode ser
30 tratada de acordo com a presente descoberta. Por exemplo,

em uma modalidade, a folha da base pode ser um produto
tecidual, tal como um tecido de banho, um tecido facial,
uma toalha de papel, um esfregão industrial e semelhantes.
Produtos teciduais tipicamente têm uma massa de pelo menos
5 3 cm³/g. Os produtos teciduais podem conter uma ou mais
dobras e podem ser feitos a partir de quaisquer tipos
adequados de fibra.

Fibras adequadas para fazer tramas de tecido
compreendem quaisquer fibras celulósicas naturais ou
10 sintéticas incluindo, porém sem se limitar, a fibras não-
trançadas, tais como algodão, abacá, kenaf, grama sabai,
linho, grama esparto, palha, juta cânhamo, bagaço, fibras
de seda de Asclepiadáceas e fibras de folha de abacaxi; e
fibras de madeira ou de polpa tais como aquelas obtidas de
15 árvores decíduas e coníferas, incluindo fibras de madeira
de coníferas, tais como fibras Kraft de madeira de
coníferas do norte e do sul; fibras de madeira de lei, tais
como eucalipto, bordo, bétula e álamo tremedor. Fibras de
polpa podem ser preparadas com formas de alto rendimento ou
20 de baixo rendimento e podem ser depolpadas por qualquer
método conhecido, incluindo métodos de despolpagem com alto
rendimento de Kraft, sulfito e outros métodos de
despolpagem conhecidos. Fibras preparadas a partir de
métodos de despolpagem organosolv também podem ser usados,
25 incluindo as fibras e métodos revelados na Patente
Americana No. 4.793.898, depositada em 27 de dezembro de
1988 de Laamanen et al.; Patente Americana No. 4.594.130,
depositada em 10 de junho de 1986, de Chang et al.; e a
Patente Americana No. 3.585.104. Fibras úteis também podem
30 ser produzidas pela despolpagem com antraquinona,

exemplificada na Patente Americana No. 5.595.628, depositada em 21 de janeiro de 1997, para Gordon et al.

Uma porção das fibras, tal como de até 50% ou menos em peso seco, ou de cerca de 5% até cerca de 30% em peso seco, pode ser de fibras sintéticas tais como rayon, fibras de poliolefina, fibras de poliéster, fibras de núcleo coberto por bicomponente, fibras de ligação de múltiplos componentes e semelhantes. Uma fibra de polietileno exemplar é Fybrel®, disponível de Minifibers, Inc. (Jackson City, TN). Qualquer método de alvejamento conhecido pode ser usado. Tipos de fibras de celulose sintéticas incluem rayon em todas as suas variedades e outras fibras derivadas da viscose ou de celulose quimicamente modificada. Fibras celulósicas naturais quimicamente tratadas podem ser usadas, tais como polpas mercerizadas, fibras reticuladas ou quimicamente endurecidas, ou fibras sulfonadas. Para boas propriedades mecânicas ao usar fibras para fazer papel, pode ser desejável que as fibras sejam relativamente não-danificadas e muito não-refinadas ou somente levemente refinadas. Embora fibras recicladas possam ser usadas, fibras virgens são geralmente úteis pelas suas propriedades mecânicas e ausência de contaminantes. Fibras mercerizadas, fibras celulósicas regeneradas, celulose produzida a partir de micróbios, rayon e outros materiais celulósicos ou derivados de celulose podem ser usados. Fibras para fazer papel adequadas também podem incluir fibras recicladas, fibras virgens ou suas misturas. Em certas modalidades capazes de apresentar elevada massa e boas propriedades de compressão, as fibras podem ter uma Canadian Standard Freeness de pelo menos 200, mais especificamente de pelo

menos 300, ainda mais especificamente de pelo menos 400, e mais especificamente de pelo menos 500.

Outras fibras para fazer papel que podem ser usadas na presente descoberta incluem pedaços de papel ou fibras
5 recicladas e fibras de alto rendimento. Fibras de polpa de alto rendimento são aquelas fibras para fazer papel produzidas por processos de despulpagem fornecendo um rendimento de cerca de 65% ou mais, mais especificamente de cerca de 75% ou mais, e ainda mais preferivelmente de cerca
10 de 75% até cerca de 95%. O rendimento é a quantidade resultante das fibras processadas expressa como porcentagem da massa de madeira inicial. Tais processos de despulpagem incluem polpa quimiotermomecânica alvejada (BCTMP), polpa quimiotermomecânica (CTMP), polpa termomecânica
15 pressão/pressão (PTMP), polpa termomecânica (TMP), polpa química termomecânica (TMCP), polpas de sulfito de alto rendimento e polpas Kraft de alto rendimento, todas as quais deixando as fibras resultantes com altos níveis de lignina. Fibras com alto rendimento são conhecidas pelas
20 suas durezas tanto nos estados seco quanto úmido em relação às fibras quimicamente despolpadas típicas.

Em geral, qualquer processo capaz de formar uma folha de base também pode ser utilizado na presente descoberta. Por exemplo, um processo para fazer papel da presente
25 descoberta pode utilizar dobragem, dobragem úmida, dobragem dupla, relevo, compressão úmida, compressão a ar, secagem com ar, dobragem através de secagem com ar, não-dobragem por secagem com ar, hidroemaranhamento, assentamento em camadas, métodos de co-formação, assim como outros passos
30 conhecidos na técnica.

Também adequadas para os produtos da presente descoberta são as folhas teciduais que têm sua densidade ou impressão padronizadas, tais como as folhas teciduais reveladas em qualquer uma das Patentes Americanas Nos.

5 4.514.345, depositada em 30 de abril de 1985, de Johnson et al.; 4.528.239, depositada em 9 de julho de 1985, Trokhan; 5.098.522, depositada em 24 de março de 1992; 5.260.171, depositada em 9 de novembro de 1993, de Smurkoxsi et al.; 5.275.700, depositada em 4 de janeiro de 1994, de Trokhan;

10 5.328.565, depositada em 12 e julho de 1994, de Rasch et al.; 5.334.289, depositada em 2 de agosto de 1994, de Trokhan et al.; 5.431.786, depositada em 11 de julho de 1995, de RAsch et al.; 5.496.624, depositada em 5 de março de 1996, de Steltjes, Jr. et al.; 5.500.277, depositada em

15 19 de março de 1996, de Trokhan et al.; 5.514.523, depositada em 7 de maio de 1996, de TRokhan et al.; 5.554.467, depositada em 10 d setembro de 1996, e Trokhan et al.; 5.566.724, depositada em 22 de outubro de 1996, de Trokhan et al; 5.624.790, depositada em 29 de abril de

20 1997, de Trokhan et al.; e 5.628.876, depositada em 13 de maio de 1997, de Ayers et al., as descobertas das quais sendo aqui incorporadas por referência até a extensão de que elas não se contradizem com isto. Tais folhas de tecido impressas podem ter uma trama de regiões mais densas que

25 foram impressas contra um secador de tambor por um tecido de estampa, e regiões que são relativamente menos densas (por exemplo, "domos" na folha de tecido) correspondendo aos tubos de deflexão no tecido de estampa, em que a folha de tecido sobreposta nos tubos de deflexão foi desviada por

30 um diferencial de pressão de ar pelo tubo de deflexão para

formar uma região ou domo tipo travesseiro de densidade mais baixa na folha de tecido.

A trama de tecido também pode ser formada sem uma quantidade substancial de força de ligação fibra-com-fibra interna. Sob esse aspecto, o fornecimento de fibra usada para formar a trama da base pode ser tratada com um agente de desligamento químico. O agente de desligamento pode ser adicionado à pasta de fibra durante o processo de despolpagem ou pode ser adicionado diretamente na caixa alimentadora de papel (**headbox**). Agentes de desligamento adequados que podem ser usados na presente descoberta incluem agentes de desligamento catiônicos tais como sais de dialquiamina quaternários graxos, sais de monoalquilamina terciária graxa, sais de aminas primárias, sais quaternários de imidazolina, sal quaternário de silicone e sais de alquilamina graxos insaturados. Outros agentes de desligamento adequados estão revelados na Patente Americana No. 5.529.665 de Kaun, a qual é aqui incorporada por referência. Particularmente, Kaun revela o uso de composições de silicone catiônicas como agentes de desligamento.

Em uma modalidade, o agente de desligamento usado no processo da presente descoberta é um cloreto de amônio quaternário orgânico e, particularmente, um sal de amina à base de silicone de um cloreto de amônio quaternário. Por exemplo, o agente de desligamento pode ser PROSOFT® TQ1003, comercializado por Hercules Corporation. O agente de desligamento pode ser adicionado à pasta de fibra em uma quantidade de cerca de 1 Kg por tonelada métrica até cerca de 10 Kg por tonelada métrica de fibras presentes na pasta.

Em uma modalidade alternativa, o agente de desligamento pode ser um agente à base de imidazolina. O agente de desligamento à base de imidazolina pode ser obtido, por exemplo, da Witco Corporation. O agente de desligamento à base de imidazolina pode ser adicionado em uma quantidade entre 2,0 até cerca de 15 Kg por tonelada métrica.

Em uma modalidade, o agente de desligamento pode ser adicionado ao suprimento de fibras de acordo com um processo conforme revelado no Pedido PCT com Publicação Internacional No. WO 99/34057, depositado em 17 de dezembro de 1998, ou no Pedido Publicado PCT com Publicação Internacional No. WO 00/66835, depositado em 28 de abril de 2000, os quais são ambos incorporados aqui por referência. Nas publicações acima, um processo é revelado no qual um aditivo químico, tal como um agente de desligamento, é adsorvido nas fibras para fazer papel celulósicas em altos níveis. O processo inclui os passos de tratar uma pasta com um excesso de aditivo químico, permitindo um tempo de residência suficiente para que ocorra a adsorção, filtrar a pasta para remover os aditivos químicos não-adsorvidos e redispersar a polpa filtrada com água frasca antes de formar uma trama não-trançada.

Aditivos químicos opcionais também podem ser adicionados ao suprimento para fazer papel aquoso ou à trama embrionária formada para conferir benefícios adicionais ao produto e processo e não são antagonistas dos benefícios tencionados da invenção. Os seguintes materiais são incluídos como exemplos de substâncias químicas adicionais que podem ser aplicadas à trama juntamente com a

composição aditiva da presente invenção. As substâncias químicas são incluídas como exemplos e não são tencionadas a limitarem o escopo da invenção. Tais substâncias químicas podem ser adicionadas em qualquer ponto no processo de
5 fazer papel, incluindo serem adicionadas simultaneamente com a composição aditiva no processo de fazer polpa, em que o referido aditivo ou aditivos são misturados diretamente com a composição aditiva.

Tipos adicionais de substâncias químicas que podem ser
10 adicionadas à trama de papel incluem, porém não estão limitados, aos adjuvantes de absorvência geralmente na forma de tensoativos catiônicos, aniônicos ou não-iônicos, umectantes e plastificantes tais como polietilenoglicóis de baixo peso molecular e poliidroxicompostos tais como
15 glicerina e propilenoglicol. Materiais que fornecem benefícios à saúde da pele, tais como óleo mineral, extrato de aloés, vitamina e, silicone, loções em geral e semelhantes podem ser incorporados nos produtos acabados.

Em geral, os produtos da presente invenção podem ser
20 usados juntamente com quaisquer materiais conhecidos e substâncias químicas que não são antagonistas ao seu uso tencionado. Exemplos de tais materiais incluem, porém não estão limitados, aos agentes de controle de odor, tais como absorvedores de odor, partículas e fibras de carbono
25 ativado, pó de bebê, bicarbonato de sódio, agentes quelantes, zeólitos, perfumes ou outros agentes mascaradores de odor, compostos de ciclodextrina, oxidantes e semelhantes. Partículas superabsorventes, fibras sintéticas ou filmes também podem ser empregados. Opções
30 adicionais incluem corantes catiônicos, clarificantes

óticos, umectantes, emolientes e semelhantes.

As diferentes substâncias químicas e ingredientes que podem ser incorporados na folha de base podem depender do uso final do produto. Por exemplo, vários agentes de
5 resistência à umidade podem ser incorporados no produto. Para produtos de tecido de banho, por exemplo, agentes de resistência à umidade temporários podem ser usados. Conforme aqui utilizado, agentes de resistência à umidade são materiais usados para imobilizar as ligações entre as
10 fibras no estado úmido. Tipicamente, os meios pelos quais as fibras são unidas no papel e em produtos de tecido envolvem ligações de hidrogênio e algumas vezes combinações de ligações de hidrogênio e ligações covalentes e/ou iônicas. Em algumas aplicações, pode ser útil fornecer um
15 material que irá permitir a ligação às fibras de tal forma a imobilizar os pontos de ligação fibra-a-fibra e torná-los resistentes ao rompimento no estado úmido. O estado úmido tipicamente significa quando o produto é muito saturado com água ou outras soluções aquosas.

20 Qualquer material que quando adicionado a um papel ou trama de tecido resulta no fornecimento da folha com uma proporção de resistência de tensão geométrica úmida: resistência de tensão geométrica seca média em excesso de 0,1 pode ser nomeada um agente de resistência úmida.

25 Agentes de resistência úmida temporária, os quais são tipicamente incorporados em tecidos de banho, são definidos como aquelas resinas as quais, quando incorporadas em produtos de papel ou tecido, irão fornecer um produto o qual retém menos do que 50% de sua resistência úmida
30 original depois da exposição à água por um período de pelo

menos 5 minutos. Agentes de resistência à umidade temporária são bem conhecidos na técnica. Exemplos de agentes de resistência à umidade temporária incluem compostos aldeído-funcionais poliméricos tais como
5 poliacrilamida glioxilada, tal como poliacrilamida glioxilada catiônica.

Tais compostos incluem a resina de resistência úmida PAREZ 631 NC, disponível de Cytec Industries de West Patterson, N. J., poliacrilamidas cloroxiladas e HERCOBOND
10 1366, produzido por Hercules, Inc. de Wilmington, Del. Outro exemplo de uma poliacrilamida glioxilada é PAREZ 745, a qual é um poli(acrilamida-cloreto de co-dialildimetilamônio) glioxilado.

Para tecidos faciais e outros produtos teciduais, por
15 outro lado, os agentes de resistência úmida permanentes podem ser incorporados na folha da base. Agentes de resistência úmida permanentes também são bem conhecidos na técnica e proporcionam um produto que irá reter mais de 50% de sua resistência úmida original depois da exposição à
20 água por um período de pelo menos 5 minutos.

Uma vez formados, os produtos podem ser embalados de diferentes formas. Por exemplo, em uma modalidade, o produto tecidual pode ser cortado em folhas individuais e empilhado antes e ser colocado em uma embalagem.
25 Alternativamente, o produto tecidual pode ser crepado de modo torcido. Quando unido por torcedura em espiral, cada folha individual pode ser separada de uma folha adjacente por uma linha de corte, tal como uma linha de perfuração. Tecidos de banho e toalhas de papel, por exemplo, são
30 tipicamente fornecidas a um consumidor em uma configuração

torcida em espiral.

As tramas de tecido que podem ser tratadas de acordo com a presente descoberta podem incluir uma única camada homogênea de fibras ou pode incluir uma construção
5 estratificada ou em camadas. Por exemplo, a dobra da trama tecidual pode incluir duas ou três camadas de fibras. Cada camada pode ter uma diferente composição de fibras. Por exemplo, com referência à **Fig. 1**, uma modalidade de um dispositivo para formar um suprimento de polpa
10 estratificada com múltiplas camadas é ilustrada. Conforme mostrado, uma caixa alimentadora de papel com três camadas 10 geralmente inclui uma patrama da caixa alimentadora de papel superior 12 e uma patrama da caixa alimentadora de papel inferior 14. A caixa alimentadora de papel 10 ainda
15 inclui uma primeira divisória 16 e uma segunda divisória 18, a qual separa três camadas de fibras.

Cada uma das camadas de fibras compreende uma suspensão aquosa diluída de fibras para fazer papel. As fibras particulares contidas em cada camada geralmente
20 dependem do produto sendo formado e dos resultados desejados. Por exemplo, a composição de fibra de cada camada pode variar dependendo se um produto de tecido de banho, produto de tecido facial ou papel toalha está sendo produzido. Em uma modalidade, por exemplo, a camada do meio
25 20 contém fibras Kraft de madeira de coníferas do sul ou sozinhas ou em combinação com outras fibras tais como fibras de alto rendimento. As camadas externas 22 e 24, por outro lado, contêm fibras de madeira de coníferas, tal como Kraft de madeira de conífera do norte.

30 Em uma modalidade alternativa, a camada do meio pode

conter fibras de madeira de conífera para resistência, enquanto que as camadas externas podem compreender fibras de madeira de lei, tais como fibras de eucalipto, para uma maciez perceptível.

5 Um tecido em formação em deslocamento sem fim 26, adequadamente suportado e direcionado pelos cilindros 28 e 30, recebe a emissão de suprimento para fazer papel em camadas da caixa alimentadora de papel 10. Uma vez retida no tecido 26, a suspensão de fibras em camada passa água
10 pelo tecido conforme mostrado pelas setas 32. A remoção de água é conseguida por combinações de gravidade, força centrífuga e sucção a vácuo dependendo da configuração de formação.

A formação de tramas de papel com múltiplas camadas
15 também é descrita e revelada na Patente Americana No. 5.129.988 de Farrington, Jr., a qual é aqui incorporada por referência.

De acordo com a presente descoberta, a composição aditiva, em uma modalidade, pode ser combinada com a
20 suspensão aquosa de fibras que são alimentadas na caixa alimentadora de papel 10. A composição aditiva, por exemplo, pode ser aplicada a somente uma única camada no suprimento de fibra estratificada ou em todas as camadas. Quando adicionada durante a extremidade úmida do processo
25 ou combinada de outra forma com a suspensão aquosa das fibras, a composição aditiva é incorporada por toda a camada fibrosa.

Quando combinado na extremidade úmida com a suspensão aquosa de fibras, um adjuvante de retenção também pode
30 estar presente na composição aditiva. Por exemplo, em uma

modalidade particular, o adjuvante de retenção pode compreender cloreto de polidialildimetilamônio. Em outras modalidades, o adjuvante de retenção pode compreender quaisquer espécies catiônicas adequadas. A composição
5 aditiva pode ser incorporada na trama tecidual em uma quantidade de cerca de 0,01% até cerca de 30% em peso, tal como de cerca de 0,5% até cerca de 20% em peso. Por exemplo, em uma modalidade, a composição aditiva pode estar presente em uma quantidade de até cerca de 10% em peso. As
10 porcentagens acima são baseadas nos sólidos que são adicionados à trama tecidual.

O peso base das tramas teciduais feitas de acordo com a presente invenção pode variar dependendo do produto final. Por exemplo, o processo pode ser usado para produzir
15 tecidos de banho, tecidos faciais, toalhas de papel, esfregões industriais e semelhantes. Em geral o peso base dos produtos teciduais pode variar de cerca de 10 g/m² até cerca de 110 g/m², tal como de cerca de 20 g/m² até cerca de 90 g/m². Para o tecido de banho e tecidos faciais, por
20 exemplo, o peso de base pode variar de cerca de 10 g/m² até cerca de 40 g/m². Para toalhas de papel, por outro lado, o peso base pode variar de cerca de 25 g/m² até cerca de 80 g/m².

A massa de trama tecidual pode também variar de cerca
25 de 3 cm³/g até 20 cm³/g, tal como de cerca de 5 cm³/g até 15 cm³/g. A "massa" de folha é calculada como o quociente do calibre de uma folha tecidual seca, expressa em microns, dividido pelo peso de base seca, expresso em gramas por metro quadrado. A massa de folha resultante é expressa em
30 centímetros cúbicos por grama. Mais especificamente, o

calibre é medido como a espessura total de uma pilha de dez folhas representativas e dividindo a espessura total da pilha por dez, onde cada folha na pilha é colocada com o mesmo lado para cima. O calibre é medido de acordo com o método de teste TAPPI T411 om-89 "Espessura (calibre) do Papel, Papelão e Papelão Combinado" com Nota 3 para as folhas empilhadas. O micrômetro usado para efetuar T411 om-89 é um Testador de Calibre Tecidual Emveco 200-A disponível de Enveco, Inc., Newberg, Oregon. O micrômetro tem uma carga de 2,00 quilopascals (132 gramas por polegada quadrada), uma área de pé de pressão (**pressure foot area**) de 2500 milímetros quadrados; um diâmetro de pé de pressão (**pressure foot diameter**) de 56,42 milímetros, um tempo de interrupção de 3 segundos e uma taxa de redução de 0,8 milímetros por segundo.

Em produtos com várias dobras, o peso base de cada trama tecidual presente no produto também pode variar. Em geral, a base total de um produto com múltiplas dobras será geralmente a mesma que indicada acima, tais como de cerca de 20 g/m² até cerca de 110 g/m². Deste modo, o peso base de cada dobra pode ser de cerca de 10 g/m² até cerca de 60 g/m², tal como de cerca de 20 g/m² até cerca de 40 g/m².

Uma vez formada a suspensão aquosa de fibras em uma trama tecidual, a trama tecidual pode ser processada usando várias técnicas e métodos. Por exemplo, se referindo à **Fig. 2**, é mostrado um método para fazer folhas de tecido totalmente secas. (Por simplicidade, os vários cilindros de tensionamento esquematicamente usados para definir as várias séries de tecido são mostrados, porém não numerados. Será percebido que variações dos aparelhos e métodos

ilustrados na **fig. 2** podem ser feitas sem sair do processo geral). É mostrado um molde de arame com uma caixa alimentadora de papel para fazer papel **34**, tal como uma caixa alimentadora de papel em camadas, a qual injeta ou
5 deposita um jato **36** de uma suspensão aquosa de fibras para fazer papel no tecido em formação **38** posicionado em um cilindro de formação **39**. O tecido de formação serve para suportar e carregar a trama úmida recentemente formada à jusante no processo conforme a trama é parcialmente
10 desidratada até uma consistência de cerca de 10 por cento em peso seco. A desidratação adicional da trama úmida pode ser efetuada, tal como sucção a vácuo, enquanto a trama úmida é suportada pelo tecido em formação.

A trama úmida é a seguir transferida do tecido em
15 formação para um tecido de transferência **40**. Em uma modalidade, o tecido de transferência pode estar se deslocando em uma velocidade mais baixa do que o tecido em formação para conferir um estiramento aumentado à trama. Isto é comumente referido como uma transferência
20 "acelerada"; Preferivelmente, o tecido de transferência pode ter um volume morto que é igual a ou menor do que o do tecido em formação. A diferença de velocidade relativa entre os dois tecidos pode ser de 0 a 60 por cento, mais especificamente de cerca de 15 a 45 por cento. A
25 transferência é preferivelmente executada com a ajuda de um coletor a vácuo **42**, de modo que o tecido em formação e o tecido de transferência convirjam simultaneamente e divirjam na extremidade condutora da fenda a vácuo.

A trama é, a seguir, transferida do tecido de
30 transferência para o tecido seco higrometricamente **44** com a

ajuda do cilindro de transferência a vácuo 46 ou de um coletor de transferência a vácuo, opcionalmente novamente usando uma transferência de intervalo fixa conforme anteriormente descrito. O tecido seco higrometricamente
5 pode estar se deslocando aproximadamente na mesma velocidade ou em uma velocidade diferente em relação ao tecido de transferência. Caso seja desejado, o tecido seco higrometricamente pode se deslocar em uma velocidade menor para aumentar ainda mais o estiramento. A transferência
10 pode ser executada com ajuda de vácuo para assegurar a deformação da folha para conformar o tecido seco higrometricamente, produzindo deste modo a massa desejada e a aparência, caso desejado. Tecidos secos higrometricamente adequados estão descritos na Patente Americana No.
15 5.429.686, de Kai F. Chiu et al. e na Patente Americana No. 5.672.427, de Wendt et al., as quais são incorporadas por referência.

Em uma modalidade, o tecido seco higrometricamente contém juntas de impressão elevadas e longas. Por exemplo,
20 o tecido seco higrometricamente pode ter de cerca de 5 até cerca de 300 juntas de impressão por polegada quadrada (1 polegada quadrada = $6,45\text{cm}^2$), as quais são elevadas em pelo menos 0,005 polegadas (0,13 cm) cima do plano do tecido. Durante a secagem, a trama pode ser macroscopicamente
25 disposta para conformar a superfície do tecido seco higrometricamente e formar uma superfície tridimensional. Superfícies planas, entretanto, também podem ser usadas na presente descoberta.

O lado da web em contato com o tecido seco
30 higrometricamente é tipicamente referido como o "lado do

tecido" da trama de papel. O lado do tecido da trama de papel, conforme descrito acima, pode ter um formato que conforma com a superfície do tecido seco higrometricamente depois do tecido ser seco no secador higrométrico. O lado oposto da trama de papel, por outro lado, é tipicamente referido como o "lado do ar". O lado do ar da trama é tipicamente mais macio do que o lado do tecido durante processos de secagem higrométrica normais.

O nível de vácuo usado para as transferências da trama pode ser de cerca de 3 até cerca de 15 polegadas de mercúrio (75 até cerca de 380 mililitros de mercúrio), preferivelmente de cerca de 5 polegadas (125 mililitros) de mercúrio. O coletor a vácuo (pressão negativa) pode ser suplementado ou substituído pelo uso da pressão positiva a partir do lado oposto da trama para assoprar a trama no próximo tecido, além de ou como substituição à sucção no próximo tecido com vácuo. Também um cilindro ou cilindros a vácuo podem ser usados para substituir o(s) coletor(es) a vácuo.

Enquanto suportado pelo tecido seco higrometricamente, a trama é finalmente seca até uma consistência de aproximadamente 94 por cento ou mais pela secagem higrométrica 48 e a partir daí transferida para um tecido carreador 50. A folha de base seca 52 é transportada para a bobina 54 usando o tecido carreador 50 e um tecido carreador opcional 56. Um cilindro de rotação pressurizado opcional 58 pode ser usado para facilitar a transferência da trama do tecido carreador 50 para o tecido 56. Tecidos carreadores adequados para este propósito são o Albany International 84M ou 94M e Asten 959 ou 937, todos os quais

sendo tecidos relativamente macios com um padrão fino. Embora não demonstrado, o acetinação da bobina ou a acetinação *off-line* subsequente pode ser usada para melhorar a maciez e a suavidade da folha de base.

5 Em uma modalidade, a bobina 54 mostrada na Fig. 2 pode se deslocar em uma velocidade mais lenta do que o tecido 56 em um processo de transferência acelerado para desenvolver crepe na trama de papel 52. Por exemplo, a diferença de velocidade relativa entre a bobina e o tecido pode ser de
10 cerca de 5% até cerca de 25% e, particularmente, de cerca de 12% até cerca de 14%. A transferência acelerada na bobina pode ocorrer ou sozinha ou juntamente com um processo de transferência acelerado à montante, tal como entre o tecido em formação e o tecido de transferência.

15 Em uma modalidade, a trama de papel 52 é uma trama texturizada, a qual foi seca em um estado tridimensional de modo que as fibras unidas por ligações de hidrogênio foram substancialmente formadas enquanto a trama não estava em um estado liso, plano. Por exemplo, a trama pode ser formada
20 enquanto a trama está em um tecido seco higrometricamente altamente texturizado ou outro substrato tridimensional. Processos para produzir tecidos secos higrometricamente não crepados são, por exemplo, revelados na Patente Americana No. 5.672.248 de Wendt et al.; na Patente Americana No.
25 5.656.132, de Farrington et al.; na Patente Americana No. 6.120.642, de Lindsay e Burazin; na Patente Americana No. 6.096.169, de Hermans et al.; na Patente Americana No. 6.197.154, de Chen et al.; e na Patente Americana No. 6.143.135, de Hada et al., todas as quais sendo aqui
30 incorporadas por referência nas suas totalidades.

Conforme descrito acima, a composição aditiva pode ser combinada com a suspensão aquosa das fibras usadas para formar a trama de tecido 52. Alternativamente, a composição aditiva pode ser topicamente aplicada à trama tecidual depois dela ser formada. Por exemplo, conforme mostrado na **Fig. 2**, a composição aditiva pode ser aplicada à trama tecidual antes do secador 48 ou depois do secador 48 usando um dispositivo de pulverização 49A ou um dispositivo de pulverização 49B, respectivamente.

Na **Fig. 2**, um processo é mostrado para produzir tramas de tecido seco em ar não-dobradas. Entretanto, deve ser entendido que a composição aditiva pode ser aplicada às tramas de tecido em outros processos de fabricação de tecido. Por exemplo, em referência à **Fig. 3**, uma modalidade de um processo para formar tramas de tecido dobradas comprimidas úmidas é mostrada. Nessa modalidade, uma caixa alimentadora de papel 60 emite uma suspensão aquosa de fibras em um tecido em formação 62, o qual é sustentado e direcionado por uma variedade de cilindros direcionadores 64. Uma caixa a vácuo 66 é colocada abaixo do tecido em formação 62 e é adaptada para remover água do fornecimento de fibra para ajudar na formação da trama. A partir do tecido em formação 62, uma trama formada 68 é transferida para um segundo tecido 70, o qual pode ser ou um arame ou um feltro. O tecido 70 é sustentado para o movimento ao redor de um caminho contínuo por uma variedade de cilindros condutores 72. É também incluído um cilindro apanhador 74 projetado para facilitar a transferência da trama 68 do tecido 62 para o tecido 70.

A partir do tecido 70, a trama 68, nesta modalidade, é

transferida para a superfície de um tambor secador aquecido giratório 76, tal como um secador Yankee.

De acordo com a presente descoberta, a composição aditiva pode ser incorporada na trama de tecido 68 sendo
5 combinada com uma suspensão aquosa de fibras contidas na caixa alimentadora de papel 60 e/ou pela aplicação tópica da composição aditiva durante o processo. Em uma modalidade particular, a composição aditiva da presente descoberta pode ser aplicada topicamente na trama tecidual 68,
10 enquanto a trama se desloca no tecido 70 ou pode ser aplicada na superfície do tambor de secagem 76 para transferir para um lado da trama tecidual 68. Deste modo, a composição aditiva é usada para aderir a trama tecidual 68 no tambor de secagem 76. Nessa modalidade, uma trama 68 é
15 carregada através de uma porção da via giratória da superfície do secador, calor é conferido À trama fazendo com que a maior parte da umidade na trama seja evaporada. A trama 68 é a seguir removida do tambor de secagem 76 por uma folha de dobragem 78. A trama dobrada 78, conforme é
20 formada, reduz ainda mais a ligação interna na trama e aumenta a maciez. A aplicação da composição aditiva à trama durante a dobragem, por outro lado, pode aumentar a força da trama.

Se referindo à **Fig. 35**, outra modalidade alternativa
25 de um processo para formar as tramas de tecido dobradas é mostrado. Números de referência semelhantes foram usados para indicar elementos semelhantes em relação ao processo ilustrado na **Fig. 3**.

Conforme mostrado na **Fig. 35**, a trama formada 68 é
30 transferida para a superfície do tambor secador aquecido

giratório 76, o qual pode ser um secador Yankee. O cilindro de compressão 72 pode, em uma modalidade, compreender um cilindro de sucção (**suction breast roll**) Para aderir a trama 68 à superfície do tambor de secagem 76, um adesivo crepado pode ser aplicado à superfície do tambor através de um dispositivo de pulverização 69. O dispositivo de pulverização 69 pode emitir uma composição aditiva feita de acordo com a presente descoberta ou pode emitir um adesivo crepado convencional.

10 Conforme mostrado na Fig. 35, a trama é aderida à superfície do tambor de secagem 76 e, a seguir, dobrada do tambor usando a folha de dobragem 78. Caso desejado, o tambor secador 76 pode ser associado com uma tampa 71. A tampa 71 pode ser usada para forçar o ar contra a trama 68.

15 Um vez dobrada do tambor de secagem 76, a trama 68 a seguir se adere a um segundo tambor de secagem 73. O segundo tambor de secagem 73 pode compreender, por exemplo, um tambor aquecido rodeado por uma tampa 77. O tambor pode ser aquecido a uma temperatura de cerca de 25 °C até cerca de 200 °C, tal como de cerca de 100 °C até cerca de 150 °C.

20 Para aderir a trama 68 ao segundo tambor de secagem 73, um segundo dispositivo de pulverização 75 pode emitir um adesivo na superfície do tambor de secagem. De acordo com a presente descoberta, por exemplo, o segundo dispositivo de pulverização 75 pode emitir uma composição aditiva conforme descrito acima. A composição aditiva não somente ajuda na adesão da trama do tecido 68 ao tambor de secagem 73 como também é transferida para a superfície da trama conforme a trama é dobrada a partir do tambor de secagem 73 pela folha de dobragem 79.

30

Uma vez dobrada do segundo tambor secador 73, a trama 68 pode, opcionalmente, ser alimentada ao redor de um tambor de bobina de estiramento 81 e esfriada antes de ser enrolada em uma bobina 83.

5 A composição aditiva pode também ser usada em processos pós-formação. Por exemplo, em uma modalidade, a composição aditiva pode ser usada durante um processo de impressão-dobragem e aplicada a uma trama pré-formada. Especificamente, uma vez aplicada topicamente a uma trama
10 de tecido, a composição de aditivo pode se encontrar bem ajustada para aderir a trama do tecido a uma superfície dobrada, tal como em uma operação de impressão-dobragem.

Por exemplo, uma vez que uma trama de tecido seja formada e seca, em uma modalidade, a composição aditiva
15 pode ser aplicada a pelo menos um lado da trama e, a seguir, pelo menos um lado da trama pode ser crepado. Em geral, a composição aditiva pode ser aplicada a somente um lado da trama e somente um lado da trama pode ser crepado, a composição aditiva pode ser aplicada a ambos os lados da
20 trama e somente um lado da trama é crepado, ou a composição aditiva pode ser aplicada a cada lado da trama e cada lado da trama pode ser crepado.

Com referência à **Fig. 4**, uma modalidade de um sistema que pode ser usado para aplicar a composição aditiva à
25 trama de tecido e para dobrar um lado da trama é ilustrada. A modalidade mostrada na **Fig. 4** pode ser um processo *in-line* ou *off-line*. Conforme mostrado, a trama de tecido 80 feita de acordo com o processo ilustrado na **Fig. 2** ou **Fig. 3** ou de acordo com um processo similar é passada por uma
30 primeira estação de aplicação de composição aditiva,

geralmente 82. A estação 82 inclui um pino formado por um cilindro de compressão de borracha macio 84 e um cilindro de rotogravura padronizado 86. O cilindro de rotogravura 86 está em comunicação com um reservatório 88 contendo uma
5 primeira composição aditiva 90. O cilindro de rotogravura 86 se aplica à composição aditiva 90 a um lado da trama 80 sob um padrão pré-selecionado.

A trama 80 então entra em contato com um cilindro aquecido 92 depois de passar pelo cilindro 94. O cilindro
10 aquecido 92 pode ser aquecido até uma temperatura, por exemplo, de cerca de 200 °C e particularmente de cerca de 100 °C até cerca de 150 °C. Em geral, a trama pode ser aquecida até uma temperatura suficiente para secar a trama e evaporar água.

15 Deve ser entendido que além do cilindro aquecido 92, qualquer dispositivo de aquecimento adequado pode ser usado para secar a trama. Por exemplo, em uma modalidade alternativa, a trama pode ser colocada em comunicação com um aquecedor de infravermelho para secar a trama. Além de
20 usar o cilindro aquecido ou um aquecedor por infravermelho, outros dispositivos de aquecimento podem incluir, por exemplo, qualquer forno convectivo adequado ou forno de microondas.

A partir do cilindro aquecido 92, a trama 80 pode
25 avançar por cilindros puxadores 96 para uma segunda estação de aplicação de composição aditiva geralmente 98. A estação 98 inclui um cilindro de transferência 100 em contato com um cilindro de rotogravura 102, o qual está em comunicação com um reservatório 104 contendo uma segunda composição
30 aditiva 106. Semelhantemente à estação 82, a segunda

composição aditiva 106 é aplicada ao lado oposto da trama 80 em um padrão pré-selecionado. Uma vez aplicada a segunda composição aditiva, a trama 80 se adere a um cilindro de dobramento 108 por um cilindro de compressão 110. A trama 80 é carregada na superfície do cilindro de dobramento 108 por um distância e a seguir, removida dali pela ação de uma folha de dobramento 112. A folha de dobramento 112 desempenha uma operação de dobramento com padrão controlado no segundo lado da trama de tecido.

Uma vez dobrada, a trama de tecido 80, nessa modalidade, é puxada por uma estação de secagem 114. A estação de secagem 114 pode incluir qualquer forma de uma unidade de aquecimento, tal como um forno energizado por calor infravermelho, energia de microondas, ar quente ou semelhante. A estação de secagem 114 pode ser necessária em algumas aplicações para secar a trama e/ou curar a composição aditiva. Dependendo da composição aditiva selecionada, entretanto, em outras aplicações a estação de secagem 114 pode não ser necessária.

O quanto que a trama de tecido é aquecida na estação de secagem 114 pode depender das resinas termoplásticas particulares usadas na composição aditiva, da quantidade da composição aplicada na trama e do tipo de trama usado. Em algumas aplicações, por exemplo, a trama de tecido pode ser aquecida usando um jato de gás tal como ar em uma temperatura de cerca de 100 °C até cerca de 200 °C.

Na modalidade ilustrada na Fig. 4, embora a composição aditiva esteja sendo aplicada a cada lado da trama de tecido, somente um lado da trama sofre o processo de dobragem. Entretanto, deve-se entender que em outras

modalidades ambos os lados da trama podem ser crepados. Por exemplo, o cilindro aquecido 92 pode ser substituído com um tambor de dobragem, tal como o 108 mostrado na Fig. 4.

O dobramento da trama de tecido, conforme mostrado na Fig. 4, aumenta a maciez da trama através da quebra de ligações entre fibras contidas na trama de tecido. A aplicação da composição aditiva na parte de fora da trama de papel, por outro lado, não somente auxilia o dobramento da trama, mas também adiciona resistência à secagem seca, secagem úmida, esticamento e resistência à rasgadura para a trama. Além disso, a composição aditiva reduz a liberação de fios da trama de tecido.

Em geral, a primeira composição aditiva e a segunda composição aditiva aplicadas à trama de tecido, conforme mostrado na Fig. 4, pode conter os mesmos ingredientes ou pode conter ingredientes diferentes. Alternativamente, as composições aditivas podem conter os mesmos ingredientes em diferentes quantidades, conforme desejável.

A composição aditiva é aplicada à trama da base, conforme descrito acima em um padrão pré-selecionado. Em uma modalidade, por exemplo, a composição aditiva pode ser aplicada à trama em um padrão reticular, de modo que o padrão está interconectado formando um design tipo trama na superfície.

Em uma modalidade alternativa, entretanto, a composição é aplicada à trama em um padrão que representa uma sucessão de formas discretas. A aplicação da composição aditiva em formatos discretos, tais como pontos, proporciona resistência suficiente à trama sem cobrir uma porção substancial da área superficial da trama.

De acordo com a presente descoberta, a composição aditiva é aplicada a cada lado da trama de papel, de modo a cobrir de cerca de 15% até cerca de 75% da área superficial da trama. Mais particularmente, na maioria das aplicações, a composição aditiva irá cobrir de cerca de 20% até cerca de 60% da área superficial de cada lado da trama. A quantidade total de composição aditiva aplicada a cada lado da trama pode estar na faixa de cerca de 1% até cerca de 30% em peso, baseando-se no peso total da trama, tal como de cerca de 1% até cerca de 20% em peso, tal como de cerca de 2% até cerca de 10% em peso.

Nas quantidades acima, a composição aditiva pode penetrar na trama tecidual depois de ser aplicada em uma quantidade de até cerca de 30% da espessura total da trama, dependendo de vários fatores. Entretanto, foi descoberto que a maior parte da composição aditiva reside primariamente na superfície da trama depois de ser aplicada à trama. Por exemplo, em algumas modalidades, a composição aditiva penetra na trama em menos de 5%, tal como em menos de 3%, tal como em menos de 1% da espessura da trama.

Em referência à **Fig. 5**, uma modalidade de um padrão que pode ser usado para aplicar uma composição de aditivo a uma trama de papel de acordo com a presente descoberta é mostrada. Conforme ilustrado, o padrão mostrado na **Fig. 5** representa uma sucessão de pontos discretos 120. Em uma modalidade, por exemplo, os pontos podem ser espaçados de modo que haja aproximadamente de cerca de 25 até cerca de 35 pontos por polegada (1 polegada = 2,54cm) na direção na máquina ou na direção da máquina cruzada. Os pontos podem ter um diâmetro, por exemplo, de cerca de 0,01 polegadas

(0,25mm) até cerca de 0,03 polegadas (0,76mm). Em uma modalidade particular, os pontos podem ter um diâmetro de cerca de 0,02 polegadas (0,51mm) e podem estar presentes no padrão de modo que aproximadamente 28 pontos por polegada
5 (1 polegada = 2,54 cm) estejam dispostos ou na direção da máquina ou na direção da máquina cruzada. Nessa modalidade, os pontos podem cobrir de cerca de 20% até cerca de 30% da área superficial de um lado da trama de papel e, mais particularmente, podem cobrir cerca de 25% da área
10 superficial da trama.

Entre os pontos, várias outras formas discretas podem também ser usadas. Por exemplo, conforme mostrado na **Fig. 7**, um padrão é ilustrado no qual o padrão é composto de formas discretas que são compreendidas de três hexágonos
15 alongados. Em uma modalidade, os hexágonos podem ser de cerca de 0,02 polegadas (0,51mm) de comprimento e podem ter uma largura de cerca de 0,006 polegadas (0,15mm). Aproximadamente de 35 a 40 hexágonos por polegada podem ser espaçados na direção da máquina e na direção cruzada da
20 máquina. Ao usar hexágonos como mostrado na **Fig. 7**, o padrão pode cobrir de cerca de 40% até cerca de 60% da área superficial de um lado da trama, e mais particularmente pode cobrir cerca de 50% da área superficial da trama.

Se referindo à **Fig. 6**, outra modalidade de padrão para
25 a aplicação de uma composição aditiva a uma trama de papel é mostrada. Nessa modalidade, o padrão é uma grade reticulada. Mais especificamente, o padrão reticulado está na forma de diamantes. Quando usado, um padrão reticulado pode fornecer mais resistência à trama em comparação com os
30 padrões que são compostos em uma sucessão de formas

discretas.

O processo que é usado para aplicar a composição aditiva à trama tecidual de acordo com a presente descoberta pode variar. Por exemplo, vários métodos de
5 impressão podem ser usados para imprimir a composição aditiva na folha de base, dependendo da aplicação particular. Tais métodos de impressão podem incluir a impressão de gravuras diretas usando duas gravuras separadas para cada lado, impressão de gravura em ofsete usando
10 impressão duplex (ambos os lados impressos simultaneamente) ou impressão estação a estação (impressão consecutiva de cada lado em um passo). Em outra modalidade, uma combinação de impressão em ofsete e direta pode ser usada. Em ainda outra modalidade, a impressão flexográfica usando ou
15 impressão duplex ou estação a estação pode também ser utilizada para aplicar a composição aditiva.

De acordo com um processo da atual descoberta, vários e diferentes produtos teciduais podem ser formados. Por exemplo, os produtos teciduais podem ser produtos de
20 esfregões com uma única dobra. Os produtos podem ser, por exemplo, tecidos faciais, tecidos de banho, toalhas de papel, guardanapos, esfregões industriais e semelhantes. Conforme estabelecido acima, o peso base pode variar em qualquer lugar de cerca de 10 g/m² até cerca de 110 g/m².

25 Produtos teciduais feitos de acordo com os processos acima podem ter características de massa relativamente boas. Por exemplo, as tramas teciduais podem ter uma massa maior do que cerca de 8 cm³/g, tal como maior do que cerca de 10 cm³/g, tal como maior do que cerca de 11 cm³/g.

30 Em uma modalidade, as tramas teciduais feitas de

acordo com a presente descoberta podem ser incorporadas em produtos com várias dobras. Por exemplo, em uma modalidade, uma trama de tecido feita de acordo com a presente descoberta pode ser ligada a uma ou mais outras tramas

5 teciduais para formar um produto de esfregão com características desejadas. As outras tramas laminadas à trama tecidual da presente descoberta podem ser, por exemplo, uma trama dobrada úmida, uma trama acetinada, uma trama modelada, uma trama seca ao ar, uma trama seca ao ar

10 dobrada, uma trama seca ao ar não-dobrada, uma trama hidroemaranhada, uma trama co-formada, uma trama formada com ar e semelhantes.

Em uma modalidade, ao incorporar uma trama tecidual feita de acordo com a presente descoberta em um produto com

15 múltiplas dobras, pode ser desejável somente aplicar a composição aditiva a um lado da trama tecidual e para depois disso dobrar o lado tratado da trama. O lado crepado da trama é então usado para formar uma superfície externa de um produto com várias dobras. O lado não-tratado e não-

20 crepado da trama, por outro lado, está ligado por quaisquer meios adequados a uma ou mais dobras.

Por exemplo, em referência à **Fig. 8**, uma modalidade de um processo para aplicar a composição aditiva a somente um lado de uma trama tecidual de acordo com a presente

25 descoberta é mostrado. O processo ilustrado na **Fig. 8** é semelhante ao processo mostrado na **Fig. 4**. Sob esse aspecto, referências numéricas similares foram usadas para indicar elementos similares.

Conforme mostrado, uma trama 80 avança para uma

30 estação de aplicação de composição aditiva geral 98. A

estação 98 inclui um cilindro de transferência 100 em contato com um cilindro de rotogravura 102, o qual está em comunicação com um reservatório 104 contendo uma composição aditiva 106. Na estação 98, a composição aditiva 106 é aplicada a um lado da trama 80 em um padrão pré-selecionado.

Uma vez aplicada a composição aditiva, a trama 80 se adere a um cilindro de dobra 108 por um cilindro de compressão 110. A trama 80 é carregada na superfície do tambor de crepagem 108 por uma distância e a seguir removida dali pela ação de uma folha de dobra 112. A folha de dobra 112 efetua uma operação de dobra de padrão controlado no lado tratado da trama.

A partir do tambor de crepagem 108, a trama de tecido 80 é alimentada através de uma estação de secagem 114, a qual seca e/o cura a composição aditiva 106. A trama 80 é a seguir enrolada em um cilindro 116 para uso na formação de produtos com múltiplas dobras ou um produto com uma única dobra.

Em referência à Fig. 36, outra modalidade de um processo para aplicar a composição aditiva a somente um lado de uma trama tecidual de acordo com a presente descoberta é mostrado. Números de referência semelhantes foram usados para indicar elementos semelhantes.

O processo ilustrado na Fig. 36 é semelhante ao processo ilustrado na Fig. 8. No processo mostrado na Fig. 36, entretanto, a composição aditiva é indiretamente aplicada à trama tecidual 80 por um aparelho de impressão ofsete em uma disposição de impressão ofsete.

Por exemplo, conforme mostrado na Fig. 36, a

composição aditiva 106 é primeiramente transferida para um primeiro cilindro de impressão 102. A partir do primeiro cilindro de impressão 102, a composição aditiva é a seguir transferida para um cilindro análogo 103 antes de ser
5 aplicado à trama tecidual 80. A partir do cilindro análogo 103, a composição aditiva é pressionada na trama tecidual 80 com a ajuda de um cilindro de suporte de borracha 100.

Semelhantemente à Fig. 8, uma vez que a composição aditiva é aplicada à trama tecidual 80, a trama a seguir é
10 aderida a um tambor de crepagem aquecido 108 e crepado do tambor usando uma folha de dobragem 112 antes de ser enrolada em um cilindro 116.

Em referência à Fig. 37, ainda outra modalidade de um processo para aplicar a composição aditiva a somente um
15 lado da trama tecidual de acordo com a presente descoberta é ilustrada. Conforme demonstrado, nessa modalidade, uma trama tecidual formada 80 é desenrolada de um cilindro 85 e alimentada no processo. Esse processo pode ser considerado um processo *off-line*, embora o método de aplicação também
20 possa ser instalado *in-line*.

Conforme é ilustrado na Fig. 37, a trama tecidual seca 80 é pressionada contra um tambor de secagem 108 por um cilindro de compressão 110. Um dispositivo de pulverização 109 aplica a composição aditiva da presente descoberta na
25 superfície do tambor de secagem. A composição aditiva, deste modo, não somente adere a trama de tecido 80 à superfície do tambor secador 108, mas também se refere à trama tecidual conforme a trama é dobrada do tambor usando uma folha de dobragem 112. Uma vez dobrada do tambor de
30 secagem 108, a trama tecidual 80 é dobrada em um cilindro

116.

A modalidade ilustrada na **Fig. 37** pode ser considerada um processo de dobragem de pulverização. Durante o processo, o tambor de secagem 108 pode ser aquecido até
5 temperaturas conforme descritas acima, em relação às outras modalidades ilustradas nas figuras.

Quando somente se trata um lado da trama tecidual 80 com uma composição aditiva, em uma modalidade, pode ser desejável aplicar a composição aditiva de acordo com um
10 padrão que cobre mais do que cerca de 40% da área superficial de um lado da trama. Por exemplo, o padrão pode cobrir de cerca de 40% até cerca de 90% da área superficial de um lado da trama, tal como de cerca de 40% até cerca de 60%. Em um exemplo particular, por exemplo, a composição
15 aditiva pode ser aplicada de acordo com o padrão mostrado na **Fig. 7**.

Em uma modalidade específica da presente descoberta, um produto com duas dobras é formado a partir de uma primeira trama de papel e uma segunda trama de papel, no
20 qual ambas as tramas de papel são geralmente feitas de acordo com o processo mostrado na **Fig. 8**. Por exemplo, uma primeira trama de papel feita de acordo com a presente descoberta pode ser ligada a uma segunda trama de papel feita de acordo com a presente descoberta de modo que os
25 lados crepados das tramas formem as superfícies exteriores do produto resultante. As superfícies dobradas são geralmente mais macias e mais suaves, criando um produto de duas dobras com características globais melhoradas.

O modo no qual a primeira trama de papel é laminada
30 para a segunda trama de papel pode variar dependendo da

aplicação particular e das características desejadas. Em algumas aplicações, o interpolímero de alfa-olefina da presente descoberta pode servir como o agente de ligação da dobra. Em outras aplicações, um material ligante, tal como

5 um adesivo ou fibras ligantes, é aplicado a uma ou ambas as tramas para unir as tramas. O adesivo pode ser, por exemplo, um adesivo de látex, um adesivo à base de amido, um acetato tal como um adesivo de etileno-acetato de vinila, um adesivo de álcool polivinílico e semelhantes.

10 Entretanto, deve ser entendido que outros materiais ligantes, tais como filmes e fibras termoplásticas, também podem ser utilizados para unir as tramas. O material ligante pode ser separado uniformemente sobre as superfícies da trama para manter seguramente as tramas

15 unidades ou pode ser aplicado em locais selecionados.

Além dos processos de fiação úmida mostrados nas **Figs. 2 e 3**, deve ser entendido que várias outras folhas de base podem ser tratadas de acordo com a presente descoberta. Por exemplo, outras folhas de base que podem ser tratadas de

20 acordo com a presente descoberta incluem tramas de fiação em ar, tramas co-formadas e tramas hidroemaranhadas. Ao tratar esses tipos de folhas de base, a composição aditiva é geralmente topicamente aplicada nas folhas de base. Por exemplo, a composição aditiva pode ser pulverizada ou

25 impressa na superfície da folha de base.

Tramas fiadas em ar são formadas em um processo de formação a ar no qual uma camada não-enrolada de fibras é criada. No processo de fiação em ar, feixes de pequenas fibras com comprimentos típicos variando de cerca de 3 até

30 cerca de 52 milímetros (mm) são separados e arrastados em

uma fonte de ar e a seguir depositados em uma tela em formação, geralmente com a ajuda de um fornecimento de vácuo. As fibras aleatoriamente depositadas então são ligadas umas às outras usando, por exemplo, ar quente ou um adesivo de pulverização. A produção de compostos não-trançados dispersos em ar é bem definida na literatura e documentada na técnica. Exemplos de processos DanWeb conforme descrito na Patente Americana 4.640.810, de Laursen et al., e referida a Scan Web of North America Inc, o processo Kroyer conforme descrito na Patente Americana 4.494.278, para Kroyer et al., e a Patente Americana 5.527.171 de Soerensen atribuída a Niro Separation a/s, o método da patente US 4.375.448 de Appel et al atribuído a Kimberly-Clark Corporation, ou outros métodos similares.

Outros materiais contendo fibras celulósicas incluem tramas co-formadas e tramas hidrogenadas. No processo de coforma, pelo menos uma cabeça de molde de fiação fundida a sopro é disposta próximo de um deslizador, através do qual outros materiais são adicionados a uma trama de fiação fundida a sopro enquanto está em formação. Tais outros materiais podem ser fibras naturais, partículas superabsorventes, fibras de polímeros naturais (por exemplo, rayon) e/ou fibras de polímeros sintéticos (por exemplo, polipropileno ou poliéster), por exemplo, onde as fibras podem ser de comprimento nivelado.

Processos de coformação são demonstrados nas Patentes Americanas comumente atribuídas 4.818.464, de Lau e 4.100.324 de Anderson et al., as quais são aqui incorporadas por referência. As tramas produzidas pelo processo de coformação são geralmente referidas como

materiais co-formados. Mais particularmente, um processo para produzir tramas não-trançadas co-formadas envolve a extrusão de um material polimérico fundido através de uma cabeça de molde em jatos finos e a atenuação dos jatos pela convergência de fluxos de alta velocidade, gás aquecido (geralmente ar) fornecido a partir dos bicos para quebrar os jatos de polímero em microfibras descontínuas de pequeno diâmetro. A cabeça do molde, por exemplo, pode incluir pelo menos uma fileira linear ou aberturas de extrusão. Em geral, as microfibras podem ter um diâmetro de fibra médio de até cerca de 10 microns. O diâmetro médio das microfibras pode ser geralmente maior do que cerca de 1 micron, tal como de cerca de 2 microns até cerca de 5 microns. Enquanto as microfibras são predominantemente descontínuas, elas geralmente têm um comprimento excedendo aquele normalmente associado com as fibras graduadas.

Para combinar as fibras poliméricas fundidas com outro material, tais como fibras de polpa, um jato de gás primário se funde com um jato de gás secundário contendo as fibras de polpa de madeira individualizadas. Deste modo, as fibras de polpa são integradas com as fibras poliméricas em um passo único. As fibras de polpa de madeira podem ter um comprimento de cerca de 0,5 milímetros até cerca de 10 milímetros. O jato de ar integrado é a seguir direcionado em uma superfície formadora ao ar do tecido não-trançado. O tecido não-trançado, caso desejado, pode passar no pino de um par de cilindros a vácuo para adicionalmente integrar os dois diferentes materiais.

Fibras naturais que podem ser combinadas com as fibras fiadas fundidas a sopro incluem lã, algodão, linho, cânhamo

e polpa de madeira. Polpas de madeira incluem madeiras de coníferas padrões de grau macio tais como a CR-1654 (US Alliance Pulp Mills, Coosa, Alabama). A polpa pode ser modificada para intensificar as características inerentes das fibras e sua processabilidade. As fibras podem ser enroladas por métodos incluindo o tratamento químico ou entrelaçamento mecânico. O enrolamento é tipicamente efetuado antes da reticulação ou endurecimento. As polpas podem ser endurecidas pelo uso de agentes reticuladores tais como formaldeído ou seus derivados, glutaraldeído, epícloroidrina, compostos metilados tais como uréia ou derivados de uréia, dialdeídos tais como anidrido maleico, derivados de uréia não-metilados, ácido cítrico ou outros ácidos policarboxílicos. A polpa também pode ser endurecida pelo uso de calor ou tratamentos cáusticos tais como mercerização. Exemplos desses tipos de fibras incluem NHB416, as quais são fibras de polpa de madeira de coníferas do sul quimicamente reticuladas as quais aumentam o módulo úmido, disponíveis de Weyerhaeuser Corporation of Tacoma, WA. Outras polpas úteis são a polpa sem ligação (NF405) e a polpa não-sem ligação (NB416) também de Weyerhaeuser. HPZ3 de Buckeye Technologies, Inc. de Memphis, TN, tem um tratamento químico que se ajusta em um cacho e trança, além de conferir dureza seca e úmida e resiliência à fibra. Outra polpa adequada é a polpa Buckeye HP2 e ainda outra é a IP Supersoft da International Paper Corporation. Fibras de rayon adequadas são fibras Merge 18453 1,5 denier de Acordis Cellulose Fibers Incorporated of Axis, Alabama.

30 Ao conter materiais celulósicos, tais como fibras de

polpa, um material co-formado pode conter o material
celulósico em uma quantidade de cerca de 10% em peso até
cerca de 80% em peso, tal como de cerca de 30% em peso até
cerca de 70% em peso. Por exemplo, em uma modalidade, um
5 material co-formado pode ser produzido contendo fibras de
polpa em uma quantidade de cerca de 40% em peso até cerca
de 60% em peso.

Além das tramas co-formadas, as tramas
hidroemaranhadas podem também conter fibras sintéticas e de
10 polpa. Tramas hidroemaranhadas se referem às tramas que
foram submetidas aos jatos colunares de um fluido que fazem
com que as fibras na trama se embaracem. O
hidroemaranhamento de uma trama tipicamente aumenta a força
da trama. Em uma modalidade, as fibras da polpa podem ser
15 hidroemaranhadas em um material de filamento contínuo, tal
como em uma trama acetinada. O composto não-trançado
resultante hidroemaranhado pode conter fibras de polpa em
uma quantidade de cerca de 50% até cerca de 80% em peso,
tal como em uma quantidade de cerca de 70% em peso. Tramas
20 de compostos hidroemaranhados comercialmente disponíveis
conforme descritas acima são comercialmente disponíveis da
Kimberly-Clark Corporation sob o nome HYDROKNIT. O
emaranhamento hidráulico é descrito, por exemplo, na
Patente Americana No. 5.389.202, para Everhart, a qual é
25 aqui incorporada por referência.

Além das folhas de base contendo fibras celulósicas, a
prseente descoberta também é direcionada à aplicação de
composições aditivas às folhas de base feitas totalmente a
partir de fibras sintéticas. Por exemplo, em uma
30 modalidade, a folha de base pode compreender uma trama

cardada não-trançada, uma trama fiada fundida a sopro ou uma trama ligada por fiação (spunbond).

Fibras fiadas fundidas a sopro são formadas por extrusão de um material termoplástico fundido através de
5 uma variedade de capilares de molde fino, geralmente circular, conforme as fibras fundidas se convergem com jatos de gás (por exemplo, ar) em alta velocidade que atenuam as fibras do material termoplástico fundido para reduzir os seus diâmetros, os quais podem ser do diâmetro
10 de microfibras. Depois disso, as fibras fiadas fundidas a sopro são carregadas pelo jato de gás em alta velocidade e são depositadas em uma superfície coletora para formar uma trama de fibras fiadas fundidas a sopro aleatoriamente "desembolsadas". Tal processo é revelado, por exemplo, na
15 Patente Americana No. 3.849.241 de Butin et al. De modo abrangente, as fibras fiadas fundidas a sopro podem ser microfibras que podem ser contínuas ou descontínuas, são geralmente menores do que 10 microns de diâmetro, e são geralmente pegajosas quando depositadas em uma superfície
20 coletora.

Fibras ligadas por fiação (spunbond) são fibras contínuas de diâmetro substancialmente menor que são formadas pela extrusão de um material termoplástico fundido a partir de uma pluralidade de capilares fino, geralmente
25 circulares de uma fiandeira com o diâmetro das fibras extrusadas, sendo deste modo rapidamente reduzidas, por exemplo, por delineação por extração e/ou outros mecanismos ligação por fiação. A produção de tramas de ligação por fiação não-trançadas é descrita e ilustrada, por exemplo,
30 nas Patentes Americanas Nos. 4.340.563 de Appel, et al.

3.692.618 de Dorschner, et al., 3.802.817 de Matsuki et al., 3.338.992 de Kinney, 3.341.394 de Kinney, 3.502.763 de Hartman, 3.502.538 de Levy, 3.542.615 de Dobo, et al. e 5.382.400 de Pike, et al. Fibras ligadas por fiação não são
5 geralmente pegajosas quando são depositadas em uma superfície coletora. Fibras ligadas por fiação podem algumas vezes ter diâmetros inferiores a cerca de 40 microns, e possuem geralmente entre 5 a cerca de 20 microns.

10 Em ainda outra modalidade, a folha de base pode compreender um laminado. Por exemplo, a folha de base pode um laminado ligado por fiação(spunbond)/fiação fundidas a sopro/ligado por fiação (spunbond).

Além dos materiais não-trançados, a folha de base pode
15 também compreender um tecido trançado ou um tecido entrelaçado. Em geral, qualquer esfregão adequado pode ser tratado de acordo com a presente descoberta. Por exemplo, a composição aditiva pode ser aplicada a produtos de esfregão feitos a partir de um tecido de poliéster trançado ou
20 entrelaçado para aumentar a capacidade do produto de capturar e reter partículas de sujeira.

Além dos produtos de limpeza secos, a composição aditiva também pode aumentar as capacidades de limpeza de produtos de limpeza pré-umedecidos. Produtos pré-umedecidos
25 são comercializados impregnados com uma solução de esfregar. A solução de esfregar pode compreender qualquer solução adequada que não irá degradar a folha de base.

Por exemplo, quando usada como um pano de bebê, por exemplo, a solução de limpeza pode conter água, um ou mais
30 tensoativos e/ou um emoliente. A solução também pode

conter, por exemplo, um ou mais glicóis. Exemplos de glicóis incluem propilenoglicol ou polietilenoglicol. Vários outros ingredientes podem também ser incorporados na solução de limpeza, tais como fragrâncias, aloés e
5 semelhantes. A solução de limpeza pode ser sem álcool ou pode conter um álcool.

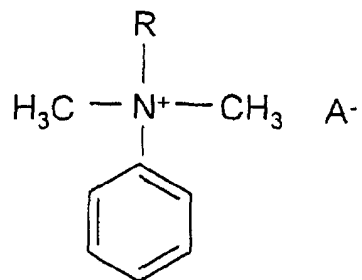
Quando usada para limpar superfícies adjacentes, por exemplo, a solução de limpeza pode conter um ou mais alcoois combinados com água. O álcool pode ser, por
10 exemplo, um álcool alifático com de cerca de 1 até cerca de 6 átomos de carbono. A título de exemplo, o álcool pode ser metanol, etanol, propanol, isopropanol, butanol, t-butanol, 2-butanol, pentanol, 2-pentnol, hexanol, 2,3-dimetil-1-butanol e semelhantes, incluindo misturas de dois ou mais
15 alcoois.

Em geral, a solução de limpeza pode conter água em uma quantidade inferior a cerca de 50% em peso. Por exemplo, em uma modalidade, a solução pode conter álcool em uma quantidade maior do que cerca de 60% em peso, tal como de
20 cerca de 60% em peso até cerca de 80% em peso. Quantidades maiores de álcool, entretanto, podem ser usadas.

A solução de limpeza pode também conter vários outro aditivos. Tais outros aditivos incluem desinfetantes, antissépticos, emolientes, condicionadores de pele, agentes
25 antimicrobianos tais como esterilizantes, esporicidas, germicidas, bactericidas, fungicidas, virucidas, protozoacidias, algicidas, bacteriostáticos, fungistáticos, virustáticos, sanitizantes e antibióticos, fragrâncias, agentes anti-secagem e semelhantes.

30 Exemplos de agentes anti-secagem incluem glicóis e

glicerídeos. Exemplos de agentes antimicrobianos, por outro lado, incluem compostos de amônio quaternário, tais como composto de haletos de amônio quaternários. Em algumas modalidades, compostos de haleto de amônio quaternários com
 5 a fórmula a seguir são utilizados:



10

em que,

R é um grupo alquil C₈-C₁₈; e

A é átomo de halogênio, tal com cloro, bromo, flúor e semelhantes.

15 Um exemplo comercialmente disponível de um agente antimicrobiano que inclui tal composto de amônio quaternário está disponível com o nome comercial BARDAC® 208M de Lonza, Inc., Fairlawn, N.J. Especificamente, BARDAC® 208M contém uma mistura de cloretos de
 20 alquildimetilbenzilamônio. Acredita-se que outros exemplos comercialmente disponíveis de compostos de amônio quaternários adequados incluam BARDAC® 2050 e BARDAC® 2080 (baseando-se no cloreto de dialquildimetil (C₈-C₁₀) amônio; BARDAC® 2250 e BARDAC® 2280 (cloreto de
 25 didecildimetilamônio); BARDAC® LF e BARDAC® LF 80 (baseando-se em cloreto de dioctildimetilamônio); BARQUAT® MB-50 e BARQUAT® MB-80 (baseando-se em cloreto de alquildimetilbenzilamônio); BARQUAT® MX-50 e BARQUAT® MX-80 (baseando-se em cloreto de alquildimetilbenzilamônio);
 30 BARQUAT® OJ-50 e BARQUAT® OJ-80 (baseando-se em cloreto de

alquildimetilbenzilamônio); BARQUAT® 4250, BARQUAT® 4280, BARQUAT® 4250Z e BARQUAT® 4280Z (baseando-se em cloreto de alquildimetilbenzilamônio e/ou cloreto de alquildimetiletilbenzilamônio); e BARQUAT® MS-100 (baseando-se em cloreto de miristildimetilbenzilamônio), os
5 quais são disponíveis de Lonza, Inc. Fairlawn, N. J.

Outros agentes antimicrobianos que podem ser usados na presente descoberta incluem éteres difenil halogenados, como éter 2,4,4'-tricloro-2'-hidroxidifenílico (Triclosan®
10 ou TCS) ou éter 2,2'-diidróxi-5,5'-dibromodifenílico; compostos fenólicos como fenoxietanol, fenoxipopnol, fenoxiisopropanol, para-cloro-meta-xilenol (PCMX), etc.; compostos bisfenólicos, como 2,2'-metilenobis(4-clorofenol), 2,2'-metilenobis(3,4,6-triclorofenol), 2,2'-
15 metilenobis(4-cloro-6-broofenol), bis(2-hidróxi-3,5-diclorofenil)sulfeto e bis(2-hidróxi-5-clorobenzil)sulfeto; carbanilidas halogenadas (por exemplo, 3,4,4'-triclorocarbanilidas (Triclocarban® ou TCC); alcoois benzílicos/ clorexidina; gliconato de clorexidina; e
20 cloridrato de clorexidina.

A solução de limpeza impregnada na folha de base também pode conter um ou mais tensoativos. Tensoativos podem fornecer uma variedade de benefícios ao esfregão resultante. Por exemplo, tensoativos podem aumentar a
25 capacidade de umidificação do produto de esfregar, podem servir como emolientes, podem melhorar a capacidade do produto de esfregar de limpar superfícies e também podem servir para estabilizar a própria solução de limpeza. Em geral, qualquer tensoativo não-iônico, aniônico, catiônico
30 e anfotérico pode ser incorporado na solução de limpeza.

Em algumas modalidades, a solução de limpeza pode também conter um ou mais conservantes. Conservantes adequados incluem, por exemplo, Katho CG®, o qual é uma mistura de metilcloroisotiazolinona e metilisotiazolinoa disponível de Rohm & Haas; Mackstat H 66 (disponível de McIntyre Group, Chicago, IL); CANGARD disponível de Dow Chemical, o qual é uma benzisotiazolina; DMDM hidantoína (pó exemplo, Glydant Plus, Lonza, Inc., Fair Lawn, NJ); butilcarbamato de iodopropinila; ésteres benzóicos (parabenos), tais como metilparabeno, propilparabeno, butilparabeno, etilparabeno, isopropilparabeno, isobutilparabeno, benzilparabeno, metilparabeno sódico e propilparabeno sódico; 2-bromo-2-nitropropano-1,3-diol; ácido benzóico; amidazolidinil uréia; diazolidinil uréia; e semelhantes. Outros conservantes adequados incluem aqueles vendidos por Sutton Labs, tais como "Germall 115" (amidazolidinil uréia), "Germall II" (diazolidinil uréia) e "Germall Plus" (diazolidinil uréia e iodopopinil butilcarbonato).

Em geral, qualquer um dos aditivos acima pode estar presente na solução de limpeza em uma quantidade menos do que cerca de 20% em peso, tal como menor do que cerca de 5% em peso. Por exemplo, muitos dos aditivos podem estar presentes em uma quantidade de cerca de 0,001% até cerca de 2% em peso.

Uma vez impregnada a folha de base com uma solução de limpeza, os produto de esfregar podem ser embalados conforme desejado. Por exemplo, o produto de esfregar pode ser embalado em um recipiente que pode ser novamente refechado. Alguns exemplos de recipientes adequado incluem

tubos rígidos, bolsas de filmes, etc. Um exemplo particular de um recipiente adequado para reter o esfregões é um tubo rígido e cilíndrico (por exemplo, feito de polietileno) que é ajustado com uma tampa à prova de ar que pode ser fechada novamente na porção de cima do recipiente. A tampa tem uma tampa com dobradiça inicialmente cobrindo uma abertura posicionada abaixo da tampa. A abertura permitiu a passagem dos esfregões do interior do recipiente fechado por meio da qual esfregões individuais podem ser removidos pelo agarramento do esfregão.

Em outra modalidade, o esfregão pode ser fixo em uma bolsa impermeável líquida que tem uma abertura com formato ovular. A abertura pode ser coberta por uma aba que é ligada à bolsa por um adesivo sensível à pressão. A aba pode ser aberta para remover um esfregão e a seguir liberada contra a bolsa.

Os esfregões pré-saturados podem ser cortados em folhas individuais que são dobrados e empilhados juntos. Em uma modalidade alternativa, o produto de esfregar pode ser torcido espiralmente para formar um cilindro. Nessa modalidade, os esfregões individuais podem ser separados por uma perfuração.

Conforme descrito acima, a composição aditiva pode ser aplicada a um lado de um produto de esfregar o pode ser aplicada em ambos os lados do produto de esfregar. Em uma modalidade, a quantidade da composição aditiva é aplicada a cada lado pode ser diferente. Por exemplo, quantidades maiores da composição aditiva podem ser aplicadas em um primeiro lado de uma folha de base, enquanto quantidades menores podem ser aplicadas no lado oposto. Deste modo, um

produto de esfregar pode ser produzido que tem diferentes funções em cada lado. O lado contendo maiores quantidades da composição aditiva pode ser usado para limpeza mais pesada, enquanto que o outro lado contendo quantidades
5 menores não-tratadas pode ser usada para lustrar ou polir um objeto.

Produtos de limpeza feitos de acordo com a presente descoberta podem ser usados em várias aplicações. Por exemplo, produtos de limpeza secos podem ser usados ao
10 juntamente com soluções aquosas, tais como soluções de limpeza ou aerossóis de limpeza. O esfregões podem ser usados para limpeza de janelas, limpezas em geral, remoção de maquilagens, limpeza da pele, tratamentos de SPA e semelhantes. Os esfregões podem também ser usados para
15 polir móveis ou podem ser usados como qualquer tipo adequado de adjuvante de saúde e beleza.

Em uma modalidade, folhas de base feitas de acordo com a presente descoberta podem ser ligadas a um instrumento de limpeza para limpar superfícies adjacentes. Por exemplo, em
20 uma modalidade, a folha de base compreende uma folha descartável que é para ser usada juntamente com uma ponta de esfregão. O instrumento de limpeza pode ser então usado para limpar ou polir pisos. Em uma modalidades, uma folha de base feita de acordo com a presente descoberta pode ser
25 fixada ao redor de um esfregão de esponja para pegar primeiramente a sujeira pesada. A folha de base pode ser então descartada e o esfregão usado para limpar o chão com uma solução de limpeza.

A presente descoberta pode ser mais bem compreendida
30 com referência aos seguintes exemplos.

EXEMPLO 1

Para ilustrar as propriedades dos produtos teciduais feitos de acordo com a presente descoberta, várias amostras de tecidos foram tratadas com uma composição aditiva e submetidas a testes padronizados. Para fins de comparação, uma amostra tecidual não-tratada, uma amostra de tecido tratada com uma composição de silicone e uma amostra tecidual tratada com um ligante de etileno-acetato de vinila também foram testadas.

Mais particularmente, as amostras de tecido compreenderam folhas de tecido contendo três dobras. Cada dobra das amostras de tecidos com três dobras foi formada em um processo semelhante àquele mostrado na **Fig. 3**. Cada dobra tem um peso base de cerca de 13,5 g/m². Mais especificamente, cada dobra foi feita a partir de um fornecimento de fibras estratificadas contendo uma camada central de fibras posicionada entre as duas camadas externas de fibras. As camadas externas de cada dobra continham polpa Kraft de eucalipto, obtida da Aracruz com escritórios em Miami, FL, EUA. Cada uma das duas camadas externas foi de aproximadamente 33% do peso da fibra total da folha. A camada central, a qual foi de aproximadamente 34% do peso da fibra total da folha, foi compreendido de 100% de polpa Kraft de madeira de conífera do norte, obtida de Neenah Paper Inc., com escritórios em Alpharetta, GA, EUA. As três dobras foram ligadas juntas de modo que os lados teciduais comprimidos no secador ficaram de frente para as superfícies externas da amostra tecidual com três dobras.

As amostras teciduais com três dobras foram revestidas

com composições aditivas feitas de acordo com a presente descoberta. Um segundo grupo de amostras foi revestido com uma composição de silicone, enquanto um terceiro grupo de amostras foi revestido com um copolímero de etileno-acetato de vinila.

As folhas teciduais foram revestidas com as composições acima usando uma impressora de rotogravura. A trama de tecido foi alimentada no pino borracha-borracha da impressora de rotogravura para aplicar as composições acima em ambos os lados da trama. Os cilindros de gravura foram eletronicamente gravados, cilindros de cromo sobre cobre fornecidos por Specialty Systems, Inc., Louisville, Ky. Os cilindros tinham uma tela de arame de 200 células por polegada linear e um volume de 8,0 bilhões de microns cúbicos (BCM) por polegada quadrada de superfície de cilindro. Dimensões de células típicas para esse cilindro foram de 140 microns de largura e 33 microns de profundidade usando uma caneta de entalhamento de 130 graus. Os cilindros aplicadores de ofsete de suporte de borracha foram poliuretano fundido durômetro shore A 75 fornecido por Amerimay Roller company, Union Grove, Wisconsin. O processo foi estabelecido em uma condição com interferência de 0,375 polegadas (9,52mm) entre os cilindros de gravura e os cilindros de suporte de borracha e uma depuração de 0,003 polegada (0,08mm) entre os cilindros de suporte de borracha de revestimento. A impressora de ofsete simultâneo/gravura ofsete foi deslocada em uma velocidade de 150 pés por minuto usando o ajuste de velocidade de cilindro de gravura (diferencial) para medir as composições acima para obter a taxa de adição

desejada. O processo produziu um nível de adição de 6,0 por cento em peso de adição total baseando-se no peso do tecido (3,0% de cada lado).

Para amostras tratadas com composições aditivas feitas
5 de acordo com a presente descoberta, a tabela a seguir fornece os componentes da composição aditiva para cada amostra. Na tabela abaixo, o plastômero AFFINITY™ EG8200 é um interpolímero de alfa-olefina compreendendo um copolímero de etileno e octeno que foi obtido de The Dow
10 Chemical Company de Midland, Michigan, EUA. O copolímero PRIMACOR™ 5980i é um copolímero de etileno-ácido acrílico também obtido de The Dow Chemical Company. O copolímero de etileno-ácido acrílico pode servir não somente como um polímero termoplástico, mas também como um agente
15 dispersante. INDUSTRENE® 106 compreende ácido oleico, o qual é comercializado por Chemtura Corporation, Middlebury, Coonecticut. O polímero designado como "PBPE" é um plastômero ou elastômero à base de propileno experimental ("PBPE") com uma densidade de 0,867 gramas/cm³ conforme
20 medido por ASTM D792, uma taxa de fluxo de fundido de 25 g/10 min a 230 °C a 2,16 Kg foi medida por ASTM D1238, e um conteúdo de etileno de 12% em peso de PBPE. Esses materiais PBPE são ensinados em WO03/040442 e no Pedido Americano 60/709688 (depositado em 19 de agosto de 2005), cada um dos
25 quais sendo por meio disso incorporado por referência na sua totalidade. O plastômero PL1280 AFFINITY™ é um interpolímero de alfa-olefina compreendendo um copolímero de etileno e octeno que também foi obtido de The Dow Chemical Company. O agente dispersante UNICID® 350 é um
30 tensoativo funcionalizado com ácido carboxílico primário

linear com o hidrófobo compreendendo uma cadeia com 26 carbonos média obtida de Baker-Petolite Inc., Sugar Land, Texas, EUA. O agente dispersante AEROSOL® OT-100 é um sulfossuccinato de dioctil sódio obtido de Cytec Industries

5 Inc. de West Paterson, Nova Jérsei, EUA. O copolímero 5980i PRIMACOR™ contém 20,5% em peso de ácido acrílico e tem uma taxa de fluxo de fundido de 13,75 g/10 min a 125 °C e 2,16 Kg conforme medido por ASTM D1238. O plastômero AFFINITY™ EG8200G tem uma densidade de 0,87 g/cm³ conforme medido por

10 ASTM D792 e tem uma taxa de fluxo fundido de 5 g/10 min a 190 °C e 2,16 Kg, conforme medido por ASTM D1238. O plastômero AFFINITY™ PL1280G, por outro lado, tem uma densidade de 0,90 g/cm³ conforme medido por ASTM D792 e tem uma taxa de fluxo de fundido de 6 g/10 min a 190 °C e 2,16

15 Kg conforme medido por ASTM D1238.

A composição aditiva em cada uma das amostras também continha o antimicrobiano DOWICIL™ 200 obtido de The Dow Chemical Company, o qual é um conservante com a composição ativa de 96% de cloreto de cis-1-(3-cloroalil)-3,5,7-triaza-1-azoniadamantano 96% (também conhecido como Quaternium-15).

20

No. da Amostr a	Polímero (proporções em peso entre parênteses)	Agente dispersante	Conc. do agente dispersante (% em peso)
1	AFFINITY™ EG8200	Unicid® 350	3,0
2	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980i (70/30)	PRIMACOR™ 5980i	30,0
3	PBPE	Unicid®	3,0/2,5

		350/AEROSOL® OT-100	
4	PBPE/PRIMACOR™ 5980i (70/30)	PRIMACOR™ 5980i	30,0
5	AFFINITY™ EG8200/AFFINITY™ PL1280 (80/20)	Unicid® 350/ Industrene® 106	2,0/2,0
6	AFFINITY™ EG8200/AFFINITY™ PL 1280 (50/50)	Unicid® 350/ Industrene® 106	2,0/2,0
7	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980i (75/25)	PRIMACOR™ 5980i/ Industrene® 106	25,0/3,0
8	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980i (90/10)	PRIMACOR™ 5980i	10,0
9	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980i (75/25)	PRIMACOR™ 5980i / Industrene® 106	25,0/3,0
10	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980i (60/40)	PRIMACOR™ 5980i / Industrene® 106	40,0/6,0
11	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980i (75/25)	PRIMACOR™ 5980i / Industrene® 106	25,0/3,0
12	AFFINITY™	PRIMACOR™	10,0/6,0

	EG8200/PRIMACOR™ 5980i (90/10)	5980i / Industrene® 106	
13	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980i (90/10)	PRIMACOR™ 5980i	10,0
14	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980i (60/40)	PRIMACOR™ 5980i / Industrene® 106	40,0/6,0
15	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980i (75/25)	PRIMACOR™ 5980i / Industrene® 106	25,0/3,0
16	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980i (90/10)	PRIMACOR™ 5980i	10,0
17	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980i (75/25)	PRIMACOR™ 5980i / Industrene® 106	25,0/3,0
18	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980i (90/10)	PRIMACOR™ 5980i / Industrene® 106	10,0/6,0
19	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980i (60/40)	PRIMACOR™ 5980i	40,0
20	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980i	PRIMACOR™ 5980i	40,0

	(60/40)							
21	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980i (60/40)		PRIMACOR™ 5980i / Industrene® 106	40,0/6,0				
Amost ra No.	Tamanho de partícula do polímero	Polidispersivid ade	Sólidos (% em peso)	pH	Viscosi -dade (cp)	Temp (°C)	RPM	Fuso
1	1,08	1,83	54,7	10	83	22	50	RV2
2	1,48	2,4	41	10,5	338	20	50	RV3
3	0,72	1,42	55,5	10,2	626	21,1	50	RV3
4	0,85	2,06	42,8	10,2	322	21,5	50	RV3
5	0,86	1,68	55,2	9,7	490	55	50	RV3
6	1,08	1,85	52,4	10,9	296	21,7	50	RV3
7	1,86	4,46	50,1	9,4	538	21,1	50	RV3
8	5,55	2,67	49,3	9	<75	21,6	10 0	RV3
9	1,18	2,48	46,1	10,5	270	21,2	50	RV3
10	1,6	1,58	41,1	8,7	368	21,7	50	RV3

11	1,69	3,68	48,8	9,7	306	22,1	50	RV3
12	1,34	2,24	51	10,2	266	21,4	50	RV3
13	1,16	2,25	46,6	10,5	85	21,5	10 0	RV3
14	1,01	1,57	32,1	10,3	572	21,7	50	RV3
15	1,53	3,5	50,1	9,9	396	22,3	50	RV3
16	9,86	4,14	51,2	8,7	<75	21,5	50	RV3
17	1,57	3,26	49,8	9,9	436	22,4	50	RV3
18	0,89	1,51	51,1	12,3	342	21,5	50	RV3
19	0,71	2,12	40	11,3	448	22,1	50	RV3
20	1,63	2,23	42	8,6	178	22	10 0	RV3
21	1,49	1,87	39	10,3	210	20,2	50	RV3

Por razões comparativas, as seguintes amostras também foram preparadas:

ID da amostra	Composição aplicada à amostra
Amostra Não-inventiva No. 1	Não-tratada
Amostra Não-	Produto de silicone emulsificado No. Y-

inventiva No. 2	14868 obtido de G. E. Silicones
Amostra Não-inventiva No. 3	Ligante AIRFLEX® 426 compreendendo uma emulsão de terpolímero de acetato de vinila-etileno carboxilada obtida de Air Products, Inc.
Amostra Não-inventiva No. 4	Ligante ELVAX® 3175 compreendendo um copolímero de etileno-acetato de vinila obtido da E. I. DuPont de Nemours de Wilmington, Delaware com conteúdo de 29% de acetato de vinila. O copolímero de etileno-acetato de vinila foi combinado com UNICID 425, o qual é um tensoativo funcionalizado de ácido carboxílico compreendendo uma cadeia com média de 32 carbonos obtida de Baker-Perolite Inc. de Sugarland, Texas.

Os testes a seguir foram efetuados nas amostras:

Força elástica, Força de tensão média Geométrica (GMT)
e Energia De tensão Média Geométrica Absorvida (GMTEA):

O teste elástico que foi efetuado usou amostras de
5 tecido que foram condicionadas a $23^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ e $50\% \pm 2\%$ de
umidade relativa por no mínimo 4 horas. As amostras com 2
dobras foram cortadas em tiras de 3 polegadas (76,2mm) na
direção da máquina (MD) e na direção cruzada da máquina
(CD) usando um modelo cortador de amostra de precisão JDC-
10 15M-10, disponível de Thwing-Albert Instruments, uma
empresa com escritórios localizados em Filadélfia,
Pensilvânia, EUA.

O comprimento da escala da estrutura de tensão foi
ajustado como sendo de quatro polegadas (101,6mm). A

estrutura de tensão foi uma estrutura Alliance RT/1 conduzida com o software TestWorks 4. A estrutura de tensão e o software são disponíveis de MTS Systems Corporation, uma empresa com escritórios localizados em Mineápolis,
5 Minnessota, EUA.

Uma fita de 3" foi então colocada em mordentes da estrutura de tensão e submetida a uma compressão aplicada em uma taxa de 25,4 cm por minuto até o ponto de falha da amostra. O estresse na fita de tecido é monitorado como uma
10 função da faixa. Os rendimentos calculados incluíram a carga do pico (gramas-força/3", medido em gramas-força), a elasticidade do pico (% , calculado pela divisão do alongamento da amostra pelo comprimento original da amostra e multiplicando por 100%), o estiramento % @ 500 gramas-
15 força, a absorção de energia de tensão (TEA) na quebra (gramas-força*cm/cm², calculado por integração ou considerando a área sob a curva de estresse-estricamento até o ponto de falha, onde a carga cai para 30% do seu valor de pico) e a inclinação A (quilogramas-força, medido como a
20 inclinação da curva estresse-estiramento a partir de 57-150 gramas-força).

Cada código de tecido (mínimo de cinco replicatas) foi testado na direção da máquina (MD) e na direção da máquina cruzada (CD). A média geométrica da força de tensão e da
25 absorção de energia de tensão (TEA) foram calculadas como a raiz quadrada do produto da direção da máquina (MD) e a direção da máquina cruzada (CD).

Isto produziu um valor médio que é independente da direção de testagem. As amostras que foram usadas estão
30 mostradas abaixo.

Módulo Elástico (Inclinação Máxima) e Módulo Médio Geométrico (GMM) Como Medidas Da Dureza Da Folha:

O Módulo Elástico (Inclinação Máxima) $E(Kg_f)$ é o módulo elástico determinado no estado seco e é expresso em unidades de quilogramas-força. As amostras TAPPI condicionadas com uma largura de 3 polegadas são colocadas nas mordentes testadoras de elasticidade com um comprimento de medida (distância entre as mordentes) de 4 polegadas. As mordentes se distanciam em uma velocidade de cabeça cruzada e 25,4 cm/min e a inclinação é obtida como o ajuste dos mínimos quadrados dos dados entre os valores de estresse de 57 gramas de força e de 150 gramas de força. Se a amostra for muito fraca para sustentar um estresse de pelo menos 200 gramas força sem falhar, uma dobra adicional é repetidamente adicionada até a amostra com múltiplas dobras poder suportar pelo menos 200 gramas de força sem falhar. O módulo da média geométrica ou a inclinação média geométrica foram calculados como a raiz quadrada do produto da direção da máquina (MD) e o módulo elástico da direção cruzada (CD) (inclinações máximas), produzindo um valor médio que é independente da direção de teste.

Os resultados da testagem estão graficamente ilustrados nas **Figs. 9 até 14**. Conforme demonstrado pelos resultados, a composição aditiva da presente descoberta melhorou a força de tensão da média geométrica das amostras e a energia total média geométrica absorvida das amostras sem impactar significativamente na dureza da folha em comparação com a amostra não-tratada e a amostra tratada com a composição de silicone. Além disso, a proporção do módulo da média geométrica em relação à elasticidade média

geométrica para as amostras tratadas com composições aditivas feitas de acordo com a presente descoberta mostrou características semelhantes em comparação com a amostra tratada com ligante de copolímero de etileno-acetato de vinila. Entretanto, foi verificado que as características de bloqueio da folha das amostras tratadas com as composições aditivas foram muito melhores em relação à amostra tratada com o copolímero de etileno-acetato de vinila.

Além dos resultados mostrados nas figuras, o teste de maciez nominativa também foi efetuado nas amostras. A maciez percebida das amostras tratadas com as composições aditivas da presente descoberta foram equivalentes à maciez percebida da amostra tratada com composição de silicone.

EXEMPLO 2

Neste exemplo, composições aditivas feitas de acordo com a presente descoberta foram impressas em uma trama de base seca por ar não-dobrada (UCTAD) de acordo com um padrão e dobradas a partir de um tambor de dobragem. A composição aditiva foi usada para aderir a trama da base ao tambor. As amostras foram a seguir testadas e comparadas com uma trama de base seca em ar não-dobrada que não foi submetida a um processo de dobragem e impressão (Amostra Não-Inventiva No. 1) e a uma trama de base seca ao ar não-dobrada que foi submetida a um processo de dobragem e impressão semelhante usando um copolímero de etileno-acetato de vinila (Amostra Não-Inventiva 2).

A trama de base seca pelo ar não-dobrada foi formada em um processo semelhante ao processo mostrado na Fig. 2. A folha de base tinha uma altura base de cerca de 50 g/m².

Mais especificamente, a folha de base foi feita a partir de um suprimento de fibra estratificada contendo uma camada central de fibras posicionadas entre duas camadas externas de fibras. Ambas as camadas externas da folha de base
5 continham 100% de polpa Kraft de madeira de conífera do norte. Uma camada externa continha cerca de 10,0 quilogramas (Kg)/tonelada métrica (Mton) de fibra seca de um agente de desligamento (ProSoft® TQ1003 de Hercules, Inc.). A outra camada externa continha cerca de 5,0 quilos
10 (Kg)/tonelada métrica (Mton) de fibra seca e agente de resistência seca e úmida (KYMENE® 6500, disponível de Hercules, Incorporated, localizado em Wilmington, Delaware, EUA). Cada uma das camadas externas compreendia cerca de 30% do peso de fibra total da folha. A camada central, a
15 qual compreendia cerca de 40% do peso de fibra total da folha, foi compreendida de 100% em peso de polpa Kraft da madeira de conífera do norte. As fibras nesta camada também foram tratadas com 3,75 Kg/Mton de ligante ProSoft® TQ1003.

Várias amostras da folha de base foram a seguir
20 submetidas a um processo de impressão e dobragem. O processo de impressão e dobragem é ilustrado de modo geral na **Fig. 8**. A folha foi alimentada em uma linha de impressa de gravura onde a composição aditiva foi impressa na superfície da folha. Um lado da folha foi impresso usando
25 impressão em rotogravura direta. A folha foi impressa com um padrão de "ponto" de 0,020 de diâmetro conforme mostrado na **Fig. 5**, em que 28 pontos por polegada foram impressos na folha tanto na direção da máquina quanto na direção cruzada da máquina. A cobertura da área superficial resultante foi
30 de aproximadamente 25%. A folha foi a seguir pressionada

contra e aplicada em um tambor giratório, fazendo com que a temperatura da folha ficasse em uma faixa de cerca de 180 °F até 390 °F, tal como de 200 °F até 250 °F. Finalmente, a folha foi enrolada em um cilindro. Depois disso, a folha impressa/impressa/dobrada foi convertida em cilindros de toalhas de papel com uma única dobra de modo convencional. O produto acabado tinha um peso em base seca de ar de aproximadamente 55,8 g/m².

Conforme descrito acima, para fins comparativos, uma amostra foi submetida a um processo de impressão e dobração similar usando o ligante AIRFLEX® 426 obtido de Air Products, Inc. de Allentown, Pensilvânia. AIRFLEX® 426 é uma emulsão de terpolímero de acetato de vinila-etileno não-reticulada e flexível.

As composições aditivas que foram aplicadas em diferentes amostras estão listadas nas tabelas a seguir. Nas tabelas, o plastômero AFFINITY™ EG8200 compreende um interpolímero de um copolímero de etileno e octeno, enquanto que PRIMACOR™ 5980i compreende um copolímero de etileno-ácido acrílico. INDUSTRENE® 106 compreende um ácido oleico. Todos os três componentes foram obtidos de The Dow Chemical Company.

No. da Amostra	Polímero (proporções em peso entre parênteses)	Agente dispersante	Conc. do agente dispersante (% em peso)
1	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980i (60/40)	PRIMACOR™ 5980i / Industrene® 106	40,0/6,0
2	AFFINITY™	PRIMACOR 5980i™ /	40,0/6,0

	EG8200/PRIMACOR™ 5980i (60/40)		Industrene® 106					
3	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980i (60/40)		PRIMACOR 5980i™		40,0			
4	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980i (60/40)		PRIMACOR 5980i™		40,0			
Amostr No.	Tamanho de partícul a do polímero	Polidispersiv idade	Sólidos (% em peso)	pH	Viscosida de (cp)	Temp (°C)	RPM	Fus o
1	1,6	1,58	41,1	8,7	368	21,7	50	RV3
2	1,01	1,57	32,1	10,3	572	21,7	50	RV3
3	0,71	2,12	40	11,3	448	22,1	50	RV3
4	1,63	2,23	42	8,6	178	22	100	RV3

O antimicrobiano DOWICIL™ 200, o qual é um conservante com a composição ativa de 96% de cloreto de cis-1-(3-cloroalil)-3,5,7-triaza-1-azoniadamantano 96% (também conhecido como Quaternium-15), também estava presente em

5 cada uma das composições aditivas.

As amostras foram submetidas aos testes descritos no Exemplo 1. Além disso, o teste a seguir foi também efetuado nas amostras.

Teste de Elasticidade Seca/Úmida (% na direção da

máquina cruzada)

O teste de elasticidade é descrito no Exemplo 1, com o comprimento da medida (distância entre as mordentes) sendo de 2 polegadas (5,08cm). A força de tensão úmida foi medida da mesma forma que a elasticidade seca, exceto que as amostras foram umedecidas antes da testagem. Especificamente, para umedecer a amostra, uma bandeja de 3"x 5" foi preenchida com água destilada ou deionizada em uma temperatura de 23 ± 2 °C. A água é adicionada na bandeja até uma profundidade de aproximadamente um cm.

Um bloco para esfregar para diversos fins da 3M "Scotch-Brite" foi cortado em dimensões de 2,5" x 4". Uma peça de fita mascarante de aproximadamente 5" de comprimento é colocada ao longo de um dos cantos de 4" do bloco. A fita mascarante é usada para fixar o bloco para esfregar.

O bloco para esfregar é a seguir colocado na água com a extremidade com a fita para cima. O bloco permanece na água em todos os momentos até o teste ser completado. A amostra a ser testada é colocada em papel mata-borrão que conforma com TAPPI T205. O bloco para esfregar é removido do banho-maria e levemente batido três vezes em uma tela ligada ao tacho molhado. O bloco para esfregar é então cuidadosamente colocado na amostra paralela à largura da amostra aproximadamente no centro. O bloco para esfregar é mantido no lugar por aproximadamente um segundo. A amostra é imediatamente colocada no testador de elasticidade e testada.

Para calcular a proporção da força de tensão úmida/seca, o valor da força de tensão úmida foi dividido

pelo valor da força de tensão seca.

Os resultados obtidos estão ilustrados nas **Figs. 15 - 19**. Conforme é demonstrado nas figuras, as composições aditivas melhoraram a elasticidade média geométrica e a energia total média geométrica absorvida das amostras de tecido sem impactar significativamente na dureza das folhas em relação à amostra não-tratada. Também foi observado durante a testagem que as composições aditivas não criaram problemas de bloqueio das folhas em comparação com as amostras tratadas com copolímero de etileno-acetato de vinila.

EXEMPLO 3

Nesse exemplo, as tramas teciduais foram feitas de um modo geral de acordo com o processo ilustrado na **Fig. 3**. Para aderir a trama tecidual a uma superfície dobrada, a qual essa modalidade compreendia um secador Yankee, as composições aditivas feitas de acordo com a presente descoberta foram pulverizadas no secador antes de colocar o secador em contato com a trama. As amostras foram a seguir submetidas a vários testes padronizados.

Para fins de comparação, as amostras também foram produzidas usando um pacote de crepe PVOH/KYMENE padrão.

Nesse exemplo, produtos de tecido com 2 dobras foram produzidos e testados de acordo com os mesmos testes descritos nos Exemplos 1 e 2. O processo a seguir foi usado para produzir as amostras.

Inicialmente, 80 libras de polpa Kraft de madeira de coníferas (NSWK) seca em ar foram colocadas em um despulpador e desintegrados por 15 minutos com 4% de consistência a 120 graus F (48,8 °C). A seguir, a polpa

NSWK foi refinada por 15 minutos, transferida para uma caixa de descarga e subsequentemente diluída até aproximadamente 3% de consistência (Nota: Refinar as fibras dos fibrilatos para aumentar os seus potenciais de
5 ligação). A seguir, a polpa NSWK foi diluída até cerca de 2% de consistência e bombeada para a descarga da máquina, de modo que a descarga da máquina continha 20 libras de NSWK secas em ar em cerca de 0,2 a 0,3% de consistência. As fibras de madeira de conífera acima foram utilizadas como a
10 camada de força interna em uma estrutura de três camadas de tecido.

Dois quilos de KYMENE® 6500, disponíveis da Hercules, Incorporated, localizada em Wilmington, Delaware, EUA, por tonelada métrica de fibra de madeira e dois quilos por
15 tonelada métrica de fibra de madeira PAREZ® 631NC, disponível da LANXESS Corporation, localizada em Trenton, Nova Jérsei, EUA, foram adicionados e deixados misturar com as fibras da polpa por pelo menos 10 minutos antes de bombear e a pasta de polpa pela caixa alimentadora de
20 papel.

Quarenta libras (18,14kg) de Aracruz ECF seco em ar, uma polpa Kraft de madeira de lei de eucalipto (EHWK) de Aracruz, localizada no Rio de Janeiro, RJ, Brasil, foi colocada em um despulpador e desintegrada por 30 minutos a
25 cerca de 4% de consistência a 120 graus Fahrenheit (48,8°C). A polpa EHWK foi a seguir transferida para uma caixa de descarga e subsequentemente diluída até um consistência de cerca de 2%.

Depois, a polpa EHWK foi diluída, dividida em duas
30 quantidades iguais e bombeada a cerca de 1% de consistência

em duas caixas de descarga separadas, de modo que cada descarga da máquina continha 20 libras de EHWK seco em ar. Essa pasta da polpa foi subsequentemente diluída até uma consistência de cerca de 0,1%. As duas fibras de polpa EHWK
5 representam as duas camadas externas da estrutura de tecido de três camadas.

Dois quilos de KYMENE® 6500 por tonelada métrica de fibra de madeira foram adicionados e deixados misturar com as fibras de polpa de madeira de lei por pelo menos 10
10 minutos antes de bombear a pasta de polpa pela caixa alimentadora de papel.

As fibras de polpa de todas as três caixas de descarga foram bombeadas para a caixa alimentadora de papel com uma consistência de cerca de 0,1%. As fibras de polpa de cada
15 caixa de descarga foram enviadas através de tubos separados na caixa alimentadora de papel para criar uma estrutura de tecido com três camadas. AS fibras foram depositadas em um tecido em formação. Água foi subsequentemente removida por vácuo.

20 A folha úmida, com cerca de 10 a 20% de consistência, foi transferida para um feltro de pressão ou um tecido de pressão onde ela foi adicionalmente desidratada. A folha foi a seguir transferida para um secador Yankee através de um pino através de um cilindro de compressão. A
25 consistência da folha úmida após o pino do cilindro de pressão (consistência do cilindro pós-pressão ou PPRC) foi de aproximadamente 40%. A folha úmida aderiu ao secador Yankee devido a um adesivo que é aplicado na superfície do secador. Hastes de pulverização situadas embaixo do secador
30 Yankee pulverizaram ou uma embalagem adesiva, a qual é uma

mistura de álcool polivinílico/KYMENE®/Rezsol 2008M, ou uma composição de aditivo de acordo com a presente descoberta na superfície do secador. REsol 2008M está disponível da Hercules, Incorporated, localizado em
5 Wilmington, Delaware, EUA.

Um lote da embalagem de adesivo típica no molde de folha de mão contínuo (CHF) consistiu tipicamente de 25 galões de água, 5000 ml de uma solução de álcool polivinílico com 6% de sólidos, 75 mL de uma solução de
10 KYMENE® com 12,5% de sólidos e 20 mL de uma solução Rezsol 2008M com 7,5% de sólidos.

Os compostos aditivos de acordo com a presente descoberta variaram no conteúdo de sólidos de 2,5% até 10%.

A folha foi seca até uma consistência de cerca de 95%
15 e foi deslocada no secador Yankee e para a folha de dobragem. A folha de dobragem subsequentemente raspou a folha de tecido e pequenas quantidades do revestimento do secador fora do secador Yankee. A folha de base do tecido crepado foi enrolada em um núcleo de 3" em rolos macios
20 para transformação. Dois rolos do tecido crepado foram então novamente enrolados e crepados juntos de modo que ambos os lados crepados estavam do lado de fora da estrutura com 2 dobras. A ondulação mecânica nos cantos da estrutura manteve as dobras unidas. A folha dobrada foi a
25 seguir rachada nos cantos de uma largura padrão de aproximadamente 8,5 polegadas (21,59cm) e dobrada. As amostras teciduais foram condicionadas e testadas.

As composições aditivas da presente descoberta foram aplicadas às amostras e testadas nesse exemplo como a
30 seguir:

No. da Amostra	Polímero (proporções em peso entre parênteses)	Agente dispersante	Conc. de agente dispersante (p%)	% de sólidos
1	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980I (60/40)	PRIMACOR™ 5980i/Industriene ® 106	40,0/6,0	2,5
2	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980I (60/40)	PRIMACOR™ 5980i	40,0	2,5
3	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980I (60/40)	PRIMACOR™ 5980i/Industriene ® 106	40,0/6,0	5
4	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980I (60/40)	PRIMACOR™ 5980i	40,0	5
5	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980I (60/40)	PRIMACOR™ 5980i/Industriene ® 106	40,0/6,0	10

Amostra No.	Tamanho de partícula do polímero	Polidispers ividade	Sólidos (% em peso)	pH	Viscosid ade (cp)	Temp (°C)	RPM	Fuso
1	1,01	1,57	32,1	10,3	572	21,7	50	RV3
2	0,71	2,12	40	11,3	448	22,1	50	RV3
3	1,01	1,57	32,1	10,3	572	21,7	50	RV3
4	0,71	2,12	40	11,3	448	22,1	50	RV3
5	1,01	1,57	32,1	10,3	572	21,7	50	RV3

O antimicrobiano DOWICIL™ 200, o qual é um conservante

com a composição ativa de 96% de cloreto de cis-1-(3-cloroalil)-3,5,7-triaza-1-azoniadamantano 96% (também conhecido como Quaternium-15), obtido da The Dow Chemical Company, também estava presente em cada uma das composições
5 aditivas.

Conforme mostrado acima, a porcentagem de sólidos na solução para as diferentes composições de aditivos variou. Variando-se o conteúdo de sólidos na solução também varia a quantidade de sólidos incorporados na trama da base. Por
10 exemplo, uma solução com 2,5% de sólidos é estimada a partir de cerca de 35 Kg/MT até cerca de 60 Kg/MT de sólidos é incorporada na trama de tecido. Uma solução com 5% de sólidos é estimada de cerca de 70 Kg/MT até cerca de 130 Kg/MT de sólidos é incorporada na trama de tecido. Uma
15 solução com 10% de sólidos é estimada de cerca de 140 Kg/MT até cerca de 260 Kg/MT de sólidos é incorporada na trama de tecido.

Os resultados deste exemplo estão ilustrados nas **Figs. 20 a 24**. Conforme mostrado na Fig. 20, por exemplo, as
20 forças de tensões médias geométricas das amostras feitas de acordo com a presente descoberta foram maiores do que a amostra não-inventiva tratada com o material de ligação convencional. Resultados similares também foram obtidos para a energia total média geométrica absorvida.

25 Além de testar as propriedades das amostras, algumas das amostras também foram fotografadas. Por exemplo, se referindo às **Figs. 25A, 25B, 25C e 25D**, quatro das amostras estão mostradas com aumento de 500 vezes. Particularmente, **Fig. 25A** representa uma fotografia da amostra não-
30 inventiva, **Fig. 25B** é uma fotografia da amostra No. 1, **Fig.**

25C é uma fotografia da Amostra No. 3 e Fig. 25D é uma fotografia da Amostra No. 5. Conforme demonstrado, a composição aditiva da presente descoberta tende a formar um filme descontínuo na superfície da trama de tecido. Além disso, quanto mais sólidos em solução, maior será a quantidade de formação de filme. Esses dados indicam que a composição aditiva geralmente permanece na superfície da trama tecidual.

Se referindo à Fig. 26, uma fotografia da seção cruzada da mesma amostra ilustrada na Fig. 25D é mostrada. Conforme pode ser visto a partir da fotografia, mesmo com 10% de sólidos em solução a maior parte da composição aditiva permanece na superfície da trama tecidual. Sob esse aspecto, a composição aditiva penetra na trama em uma quantidade menor do que cerca de 25% da espessura da trama, tal como menos do que cerca de 15% da espessura da trama, tal como menos do que cerca de 5% da espessura da trama.

Deste modo, acredita-se que a composição aditiva forneça uma quantidade de força significativa à trama de tecido. Além disso, devido ao fato do filme ser descontínuo, as propriedades de capilaridade da trama não são substancialmente adversamente afetadas. De um modo particularmente vantajoso, esses resultados são obtidos também sem um aumento significativo na dureza da trama de tecido e sem um decréscimo substancial na maciez perceptível.

EXEMPLO 4

Nesse exemplo, as tramas de tecido feitas de acordo com a presente descoberta foram comparadas com os produtos comercialmente disponíveis. As amostras foram submetidas a

vários testes. Particularmente, essas amostras foram submetidas a um "Teste de Parâmetro Fixação-Deslize" o qual mede a maciez perceptível do produto pela medição da variação espacial e temporal de uma força de arraste
5 conforme um estimulante de forro é arrastado na superfície da amostra.

Mais particularmente, os testes a seguir foram efetuados nesse exemplo.

Teste de Fixação-Deslize

10 A Fixação-Deslize ocorre quando o coeficiente estático de fricção ("COF") é significativamente maior do que o COF cinético. Um trenó puxado sobre uma superfície por um fio não irá se mover até a força no fio for alta o suficiente para superar o estático COF vezes o peso normal.
15 Entretanto, tão logo o trenó começa a se mover, o COF estático cede lugar ao COF cinético, de modo que a força de puxada no fio é desbalanceada e o trenó acelera até a elasticidade do fio ser liberada e o trenó parar (se fixar). A tensão, a seguir, cresce novamente até ficar alta
20 o suficiente para superar o COF estático e assim por diante. A frequência e amplitude das oscilações depende da diferença entre o COF estático e o COF cinético, porém também no comprimento e dureza do fio (um fio curto e rijo irá deixar a força cair quase que imediatamente quando o
25 COF estático é superado de modo que o trenó seja empurrado para frente somente por uma pequena distância) e na velocidade da viagem. Velocidades mais altas tendem a reduzir o comportamento fixação-deslize.

O COF estático é maior do que o COF cinético porque
30 duas superfícies em contato sob uma carga tendem a se

arrastar e a se sujeitar uma à outra e aumentar a área de contato entre elas. COF é proporcional à área de contato de modo que um maior tempo de contato proporciona um COF maior. Isso ajuda a explicar porque velocidades mais altas proporcionam uma menor fixação-deslize: existe menos tempo depois de cada evento de deslize para as superfícies se equipararem e para o COF estático aumentar. Para muitos materiais, o COF diminui com velocidade de deslize maior devido ao seu tempo reduzido de conformidade. Entretanto, alguns materiais (tipicamente superfícies macias ou lubrificadas) de fato apresentam um aumento em COF com velocidade crescente porque as superfícies de contato tendem a fluir ou plasticamente ou viscoelasticamente e dissipar energia em uma taxa proporcional, à taxa na qual elas são compartilhadas. Materiais os quais têm COF crescente com a velocidade não apresentam fixação-deslize porque isso poderia requerer muita força para fazer o trenó deslizar para frente do que a continuar em uma taxa menor constante. Tais materiais também têm um COF estático igual ao seu COF cinético. Consequentemente, a medição da inclinação do COF versus a curva de velocidade é uma boa forma de prever se um material é propenso a apresentar fixação-deslize; inclinações mais negativas irão fixar-deslizar mais facilmente, enquanto inclinações mais positivas não irão fixar-deslizar mesmo em velocidades muito baixas de deslizamento.

De acordo com o teste de fixação-deslize, a variação no COF com a velocidade de deslizamento é medida usando uma estrutura elástica Alliance RT/1 equipada com o software MTS Testworks 4. Um diagrama de parte do aparelho de teste

é mostrado na Fig. 27. Conforme ilustrado, uma placa é fixada na parte inferior da estrutura, e a folha de tecido (a amostra) é grampeada nessa placa. Um trenó de alumínio com uma superfície plana de 1,5" por 1,5" com um raio de 1/2" nas bordas condutora e rastejadora é ligado à parte superior (parte móvel) da estrutura através de uma linha de pescar delgada (30 lb, monofilamento tipo Stren clear da Remington Arms Inc., Madison, NC) levando uma polia quase sem fricção até uma célula de carga de 50 N. Uma folha com largura de 50,8 mm de filme de colágeno é grampeada plana ao lado de baixo do trenó através de cliques ligantes de 32 mm na parte da frente e na parte de trás do trenó. A massa total do trenó, filme e cliques é de 81,1 g. O filme é maior do que o trenó, de modo que ele cobre totalmente as superfícies de contato. O filme de colágeno pode ser obtido de NATURIN GmbH, Weinheim, Alemanha, sob a designação COFFI (Filme de Alimento de Colágeno) com peso base de 28 g/m². Outro filme adequado pode ser obtido a partir de Viscofan USA Inc, 50 County Court, Montgomery AL 36105. Os filmes são cingidos com um padrão de pequenos pontos. O tamanho mais plano do filme (com os pontos formando ondas para baixo) deve estar de frente para baixo em direção ao tecido do trenó para maximizar a área de contato entre o tecido e o colágeno. As amostras e o filme de colágeno devem ser condicionados a 72 °F e 50% de UR por pelo menos 6 horas antes de testar.

A estrutura elástica é programada para arrastar o trenó com velocidade constante (V) por uma distância de 1 cm enquanto a força de arraste é medida com uma frequência de 100 Hz. A força de arraste média medida entre 0,2 cm e

0,9 cm é calculada, e o COF cinético é calculado como:

$$COF_1 = \frac{f}{81,1} \quad (1)$$

Onde f é a força de arraste média em gramas, e 81,1 g é a massa do trenó, grampos e filme.

5 Para cada amostra, o COF é medido a 5, 10, 25, 50 e 100 cm/min. Uma nova peça de filme de colágeno é usada para cada amostra.

O COF varia logaritmicamente com a velocidade, de modo que os dados são descritos pela expressão:

10 $COF = a + SSP \ln(V)$

Onde a é o COF melhor ajustado em 1 cm/min e SSP é o parâmetro fixação-deslize, mostrando como o COF varia com a velocidade. Um valor mais alto de SSP indica um maior aspecto de loção, menos propensa a fixar-deslizar. SSP é
15 medido para quatro amostras de folhas de tecido para cada código e a média é reportada.

Teste de Tamanho Hércules (HST)

O "Teste de Tamanho Hércules (HST)" é um teste que mede e modo geral quanto tempo leva para um líquido passar
20 por uma folha de tecido. O Teste de Tamanho Hércules foi feito em acordo geral com o método TAPPI T 530 PM-89, Teste de Tamanho de Papel com Resistência à Corante. Os dados do Teste de Tamanho Hércules foram coletados em um testador Modelo HST usando telhas de calibração brancas e verdes e o
25 disco preto fornecido pelo fabricante. Uma corante de Verde N naftol 2% diluída com água destilada até 1% foi usada como a corante. Todos os materiais são disponíveis de Hercules, Inc., Wilmington, Delaware.

Todos os espécimes foram condicionados por pelo menos
30 4 horas a 23 +/- 1 C e 50 +/- 2% de umidade relativa antes

da testagem. O teste é sensível à temperatura da solução de corante, de modo que a solução de corante também deve ser equilibrada com a temperatura de condição controlada por um mínimo de 4 horas antes da testagem.

5 Seis folhas de tecido (6) conforme comercialmente vendidas (18 pregas para um produto de tecido com 3 dobras, 12 pregas pra um produto com duas dobras, 6 pregas para um produto com uma única dobra, etc.) formam a espécie para testagem. As espécies são cortadas até uma dimensão
10 aproximada de 2,5 x 2,5 polegadas (6,35 x 6,35cm). O instrumento é padronizado com telhas de calibração brancas e verdes de acordo com as instruções do fabricante. A amostra (12 pregas para um produto de tecido com 2 dobras) é colocada no suporte de amostra com a superfície para fora
15 das dobras de frente para o lado de fora. A amostra é então grampeada no suporte da amostra. O suporte da amostra é a seguir posicionado no anel de retenção no topo do alojamento ótico. Ao usar o disco preto, o zero do instrumento é calibrado. O disco preto é removido e 10 ±
20 0,5 mililitros de solução de corante é dispensado no anel de retenção e o cronômetro é iniciado ao colocar o disco preto de volta na amostra. O tempo de teste em segundos (s) é registrado a partir do instrumento.

25 Método de Extração para Determinar o Conteúdo de Aditivo no Tecido

Um método para medir a quantidade de composição aditiva em uma amostra tecidual é a remoção da composição aditiva em um solvente adequado. Qualquer solvente adequado pode ser selecionado, com a condição de que ele dissolva
30 pelo menos a maior parte do aditivo presente no tecido. Um

solvente adequado é o xileno.

Para começar, uma amostra de tecido contendo a composição aditiva (mínimo de 3 gramas de tecido por teste) foi colocada em um forno ajustado a 105 °C de um dia para o outro para remover toda a água. O tecido seco foi a seguir
5 fechado em uma lata de metal com uma tampa e deixado esfriar em um dessecador a partir do ar. Depois de deixar a amostra esfriar por 10 minutos, o peso do tecido foi medido em uma balança com precisão de $\pm 0,0001$ g e o peso foi
10 registrado (W_1).

A extração foi efetuada usando um aparelho de extração soxhlet. O aparelho de extração soxhlet consistia de um frasco de fundo redondo de 250 mL conectado a um tubo de extração soxhlet (Corning® No. 3740-M, com uma capacidade
15 até o topo do sifão de 85 mL) e um condensador Allihn (Corning® No. 3840-COM). O condensador foi conectado a uma fonte de água gelada fresca. O frasco de fundo redondo foi aquecido a partir de baixo usando uma manta eletricamente aquecida Glass Col, Terre Haute, IN EUA) controlada por um
20 auto-transformador de variável (Superior Electric Co., Bristol, CT, EUA).

Para efetuar uma extração, o tecido pré-pesado contendo a composição de aditivo foi colocada em uma ponteira de extração de celulose de 33 mm x 80 mm (Whatman
25 International Ltd, Maidstone, Inglaterra). A ponteira foi então colocada no tubo de extração soxhlet e o tubo foi conectado ao frasco de fundo redondo e o condensador. Dentro do frasco de fundo redondo foram colocados 150 mL de solvente. A manta de aquecimento foi energizada e o fluxo
30 de água pelo condensador foi iniciado. O calor do

aquecimento auto-transformador variável foi ajustado de modo que o tubo soxhlet foi preenchido com xileno e ciclizado de novo para dentro do frasco de fundo redondo a cada 15 minutos. A extração foi efetuada por um total de 5 horas (aproximadamente 20 ciclos de xileno pelo tubo soxhlet). Ao término a ponteira contendo o tecido foi removida do tubo soxhlet e deixada secar em um gabinete. O tecido foi a seguir transportado para um forno ajustado a 150 °C e seco por 1 hora para remover o excesso do solvente xileno. Esse forno foi ventilado para um gabinete. O tecido seco foi a seguir colocado em um forno ajustado a 105 °C de um dia para o outro. No próximo dia o tecido foi removido, colocado em uma placa metálica com uma tampa e deixado esfriar em um dessecador contendo o dessecante sulfato de cálcio por 10 minutos. O peso do tecido extraído seco e esfriado foi a seguir medido em uma balança com precisão de $\pm 0,0001$ g e o peso foi registrado (W_2).

A % de extrativos de xileno foi calculada usando a equação abaixo:

$$\% \text{ de extrativos de xileno} = 100 \times (W_1 - W_2) \div W_1$$

Devido ao fato de nem toda a composição aditiva poder extrair no solvente selecionado, foi necessário construir uma curva de calibração para determinar a quantidade de composição aditiva em uma amostra desconhecida. Uma curva de calibração foi feita primeiramente pela aplicação de uma quantidade conhecida de aditivo na superfície de um tecido pré-pesado (T_1) usando um nebulizador. A composição aditiva foi aplicada uniformemente no tecido e deixada secar em um forno a 105 °C de um dia para o outro. O peso do tecido calculado foi então medido (T_2) e a % em peso do aditivo

foi calculada usando a equação abaixo:

$$\% \text{ de aditivo} = 100 \times (T_2 - T_1) \div T_1$$

Os tecidos tratados em uma faixa de níveis de composição aditiva de 0% a 13% foram produzidos e testados usando o procedimento de extração soxhlet anteriormente descrito. A regressão linear de % de extrativos de xileno (variável Y) VS. % de aditivo (variável x) foi usada como a curva de calibração.

Curva de calibração: % de extrativos de xileno = m (% de aditivo) + b

ou: % de aditivo = (% de extrativos de xileno - b)/m

onde: m = inclinação da equação de regressão linear

b = intercepto y da equação de regressão linear

Depois de uma curva de calibração ser estabelecida, a composição aditiva de uma amostra de tecido pode ser determinada. O conteúdo de extratos de xileno de uma amostra de tecido foi medido usando o procedimento de extração soxhlet anteriormente descrito. A % de aditivo no tecido foi então calculada usando a equação de regressão linear:

$$\% \text{ de aditivo} = (\% \text{ de extrativos de xileno} - b)/m$$

onde: m = inclinação da equação de regressão linear

b = intercepto y da equação de regressão linear

Um mínimo de duas medições foi feito em cada amostra de tecido e a média aritmética foi reportada como a % de conteúdo de aditivo.

Medições da Caixa Dispersão-Patinação (*Slosh Box*)

A caixa de patinação usada para a quebra dinâmica das amostras consiste de uma caixa plástica 14"Wx18"Dx12"H construída a partir de Plexiglas de 0,5" de espessura com

uma tampa justa. A caixa fica em uma plataforma, com uma extremidade ligada a uma dobradiça e a outra extremidade ligada a uma came recíproca. A amplitude do movimento de balanço da caixa de patinação é de $\pm 2''$ (faixa de $4''$). A

5 velocidade da ação de patinação é variável, porém foi ajustada a uma velocidade constante de 20 revoluções por minuto da came, ou 40 patinações por minuto. Um volume de 2000 mL da solução molhante ou de "água de torneira" ou de "água mole" foi adicionado na caixa de patinação antes da

10 testagem. A solução de água de torneira pode conter cerca de 112 ppm de HCO_3^- ; 66 ppm de Ca^{2+} , 20 ppm de Mg^{2+} , 65 ppm de Na^+ , 137 ppm de Cl^- , 100 ppm de SO_4^{2-} com um total de sólidos dissolvidos de 500 ppm e uma dureza de água calculada de cerca de 248 ppm equivalentes de CaCO_3 . A

15 solução de água mole, por outro lado, contém cerca de 6,7 ppm de Ca^{2+} , 3,3 ppm de Mg^{2+} e 21,5 ppm de Cl^- com um total de sólidos dissolvidos de 31,5 ppm e uma dureza de água calculada de cerca de 30 ppm equivalente de CaCO_3 . Uma amostra foi desdobrada e colocada na caixa de patinação. A

20 caixa de patinação foi iniciada e o tempo foi iniciado uma vez que amostra foi adicionada à solução molhante. A quebra da amostra na caixa de patinação foi visualmente observada e o tempo necessário para a quebra em pedaços menor do que $1''$ quadrada em área foi registrado. Pelo menos três

25 replicatas das amostras foram registradas e foi feita a média para obter os valores registrados. As amostras as quais não quebraram em pedaços menores do que $1''$ quadrada de área em 24 horas em uma solução molhante particular são consideradas não-dispersáveis naquela solução molhante por

30 esse método de teste.

Nesse exemplo, 14 amostras de tecido foram feitas de acordo com a presente descoberta e submetidas a pelo menos um dos testes acima e comparadas com vários produtos teciduais comercialmente disponíveis.

5 As primeiras três amostras feitas de acordo com a presente descoberta (Amostras Nos. 1, 2 e 3 na tabela abaixo) foram feitas geralmente de acordo com o processo descrito no Exemplo 3 acima.

10 As amostras de trama de tecido 4 a 7, por outro lado, foram feitas de acordo com o processo ilustrado na Fig. 3. Para aderir a trama de tecido a uma superfície dobrada, a qual nessa modalidade compreendia um secador Yankee, as composições aditivas feitas de acordo com a presente descoberta foram pulverizadas no secador antes do contato
15 do secador com a trama. As amostras foram a seguir submetidas a vários testes padronizados.

20 Inicialmente, a polpa Kraft de madeiras de coníferas (NSWK) foi dispersa em um despulpador por 30 minutos a 4% de consistência e cerca de 100 graus F (37,8°C). A seguir, a polpa NSWK foi transferida para uma caixa de descarga e subsequentemente diluída até aproximadamente 3% de consistência. A seguir, a polpa NSWK foi refinada a 4,5 hp-dias/tonelada métrica. As fibras de madeiras de coníferas acima foram utilizadas como a camada de resistência interna
25 em uma estrutura de tecido com três camadas. A camada NSWK contribuiu aproximadamente com 34% do peso da folha final.

30 Dois quilos de KYMENE® 6500, disponível de Hercules, Incorporated, localizado em Wilmington, Delaware, EUA, por tonelada métrica de fibra de madeira foram adicionados ao suprimento antes da caixa alimentadora de papel.

Aracruz ECF, uma polpa Kraft de madeira de lei de eucalipto disponível de Aracruz, localizada no Rio de Janeiro, RJ, Brasil, foi dispensada em um despulpador por 30 minutos a cerca de 4% de consistência a cerca de 100
5 graus Farhenheit (37,8°C). A polpa EHWK foi a seguir transferida para uma caixa de descarga e subsequentemente diluída até cerca de 3% de consistência. As fibras de polpa EHWK representam as duas camadas externas da estrutura tecidual de 3 camadas. As camadas EHWK contribuíram
10 aproximadamente com 66% do peso da folha final.

Dois quilos de KYMENE® 6500 por tonelada métrica de fibra de madeira foram adicionados ao suprimento antes da caixa alimentadora de papel.

As fibras da polpa das caixas da máquina foram
15 bombeadas para a caixa alimentadora de papel em uma consistência de cerca de 0,1%. As fibras da polpa de cada caixa da máquina foram enviadas através de tubos separados para a caixa alimentadora de papel para criar uma estrutura de tecido com três camadas. As fibras foram depositadas em
20 um feltro em um Crescent Former, semelhantemente ao processo ilustrado na Fig. 3.

A folha úmida, com aproximadamente 10 a 20% de consistência, foi aderida a um secador Yankee, se deslocando a cerca de 2500 fpm (750 mom) através de um pino
25 por um cilindro de compressão. A consistência da folha úmida depois do pino do cilindro de compressão (consistência do cilindro pós-pressão ou PPRC) foi de aproximadamente 40%. A folha úmida aderiu ao secador Yankee devido à composição aditiva que é aplicada à superfície de
30 secagem. Hastes de pulverização abaixo do secador Yankee

pulverizaram a composição aditiva, descrita na presente descoberta, na superfície do secador em um nível de adição de 100 a 600 mg/m².

Para prevenir que o feltro se contamine pela
5 composição aditiva, e para manter as propriedades da folha desejadas, uma proteção foi posicionada entre a haste e pulverização e o cilindro de compressão.

A folha foi seca até cerca de 95% - 98% de consistência conforme ela se deslocou no secador Yankee e
10 para a folha de dobragem. Uma folha de dobragem subsequentemente fragmentou a folha de tecido e removeu uma porção da composição aditiva do secador Yankee. A base do tecido dobrada foi a seguir enrolada em um núcleo se deslocando aproximadamente a 1970 fpm (600 mpm) em
15 cilindros macios para conversão. A folha de base de tecido resultante tinha um peso à base de seco ao ar de 14,2 g/m². Dois ou três cilindros macios do tecido crepado foram a seguir novamente enrolados e crepados juntos de modo que ambos os lados crepados estavam na parte de fora da
20 estrutura unindo as dobras. A folha dobrada foi a seguir rachada nas extremidades até uma largura padrão de aproximadamente 8,5 polegadas (21,6cm) e dobrada. Amostras de tecido foram condicionadas e testadas.

A composição aditiva que foi fornecida par Aas
25 Amostras Nos. 4 a 7 foi testada como a seguir:

Polímero (proporções em peso entre parênteses)	Agente dispersante	Concentração de agente dispersante (% em peso)
AFFINITY™	PRIMACOR™ 5986	40,0

EG8200/PRIMACOR™ 5986 (60/40)							
Tamanho de partícula do polímero	Polidispersividade	Sólidos (%) em peso)	pH	Viscosidade (cp)	Temp (°C)	RPM	Fuso
0,71	2,12	40,0	11,3	448	22,1	50	RV3

O antimicrobiano DOWICIL™ 75, o qual é um conservante com a composição ativa de 96% de cloreto de cis-1-(3-cloroalil)-3,5,7-triaza-1-azoniadamantano 96% (também conhecido como Quaternium-15), obtido da The Dow Chemical Company, também estava presente em cada uma das composições aditivas.

Os sólidos percentuais na solução para diferentes composições aditivas variou para fornecer de 100 a 600 mg/m² de cobertura de pulverização no Secador Yankee. A variação do conteúdo de sólidos em solução também varia a quantidade de sólidos incorporada na trama da base. Por exemplo, em uma capa de pulverização de 100 mg/m² no Secador Yankee, estima-se que cerca de 1% de sólidos da composição aditiva seja incorporado na trama tecidual. Em 200 mg/m² da cobertura de pulverização no Secador Yankee, estima-se que cerca de 2% de composição aditiva de sólidos seja incorporado na trama de tecido. Em 400 mg/m² da cobertura de pulverização no Secador Yankee, estima-se que cerca de 4% de composição aditiva de sólidos seja incorporado na trama de tecido.

As amostras de Nos. 8 a 13, por outro lado, foram

produzidas de acordo com o processo descrito no Exemplo No. 2 acima.

A amostra de tecido No. 14, por outro lado, compreendeu um produto com dobra.

5 A amostra de tecido No. 14 foi feita semelhantemente ao processo descrito no Exemplo 3. A trama de tecido, entretanto, foi substancialmente seca antes de ser ligada ao tambor secador usando a composição aditiva.

10 Antes da testagem, todas as amostras foram condicionadas de acordo com os padrões TAPPI. Particularmente, as amostras foram colocadas em uma atmosfera a 50% de umidade relativa e 72 °F (22,2°C) por pelo menos quatro horas.

Os seguintes resultados foram obtidos:

Amostra No.	Identificação das amostras de controle	# de dobras	Peso base - estrutura seca (g/m ²)	Peso base (g/m ²)	Cobertura da Composição Aditiva (mg/m ²)	GMT (g/3")	GMT/ Dobra	HST (segundos)	Acréscimo pela extração com xileno (%)	Dispersibilidade da slosh-box	Resultados dos fixações-deslize
Control e 1	PUFF' s Plus (Procter & Gamble)	2			0						-0,02
Control e 2	CELEB Glycerin Treated Tissue (Nepia)	2			0						-0,019
Control e 3	KLEENEX Ultra (Kimberly-Clark)	3	39,21		0	880	293	65,8			-0,018
Control e 4	PUFFS (Procter & Gamble)	2			0	672	336				-0,018

Control e 11	CHARMIN Giant (Procter & Gamble)																
1		1								0							-0,021
2		2								2804			1,5		23,8		0,058
3		2								701	927	464			6,8		0,054
4		2								1402	1170	585			13,3		0,07
5		2	27,32							200	792	396	4,1		1,2		0
6		2	26,89							400	775	388		7	4,1		0,016
7		3	39,93							400	1067	356		9,8	3,3		0,018
8		2								431	374	437			3,2*		0,023
9		1								822	387			0,7	3,8	0	0,001
10		1								800	764						0,018
11		1								310	1087						0
12		1								355	1685						-0,002
13		1								2633	500						0,059
14		2								411	563					0	0
										411	1457			1,2	1,4	0,5	-0,006

Conforme mostrado acima, as amostras feitas de acordo com a presente descoberta tinham boas taxas de absorvência de água conforme demonstrado pelo Teste de Tamanho Hercules. Particularmente, as amostras feitas de acordo com a presente descoberta tinham um HST bem abaixo de 60 segundos, tal como abaixo de 30 segundos, tal como abaixo de 20 segundos, tal como abaixo de 10 segundos. De fato, muitas das amostras tinham um HST menor do que cerca de 2 segundos.

Além de absorver muita água, as amostras de tecidos de banho feitas de acordo com a presente descoberta contendo ainda a composição aditiva tinham boas características de dispersibilidade. Por exemplo, conforme demonstrado, as amostras tinham uma dispersibilidade menor do que cerca de 2 minutos, tal como menor do que cerca de 1-1/2 minuto, tal como menor do que cerca de 1 minuto.

Conforme também mostrado pela tabela acima, as amostras de acordo com a presente descoberta tinham características de fixação-deslize superiores. Os dados de fixação-deslize também estão graficamente demonstrados como **Fig. 28**. Conforme mostrado, as amostras feitas de acordo com a presente descoberta tinham uma fixação-deslize de cerca de -0,007 até cerca de 0,1. Mais particularmente, as amostras feitas de acordo com a presente descoberta tinham uma fixação-deslize maior do que cerca de -0,006, tal como maior do que cerca de 0. Todos os exemplos comparativos, por outro lado, tiveram números de fixação-deslize inferiores.

Exemplo 5

As amostras de tecido feitas de acordo com a presente

descoberta foram preparadas semelhantemente ao processo descrito no Exemplo No. 4 acima. Nesse exemplo, a composição aditiva foi aplicada à primeira amostra em uma quantidade relativamente alta e em uma segunda Amostra em
5 uma quantidade relativamente baixa. Particularmente, a Amostra No. 1 continha a composição aditiva em uma quantidade de 23,8% em peso. A Amostra No. 1 foi similar à forma na qual a Amostra No. 1 foi produzida no Exemplo No. 4 acima. A Amostra No. 2 por outro lado, continha a
10 composição aditiva em uma quantidade de cerca de 1,2% em peso. A Amostra No. 2 foi feita de um modo geral da mesma maneira que a Amostra No. 4 foi feita no Exemplo No. 4 acima.

Depois de as amostras terem sido preparadas, uma
15 superfície de cada amostra foi fotografada usando um microscópio eletrônico de varredura.

A primeira amostra contendo a composição aditiva em uma quantidade de 23,8% em peso é ilustrada nas **Figs. 29 e 30**. Conforme mostrado, nesta amostra, a composição aditiva
20 forma um filme descontínuo na superfície do produto.

Figs. 31 - 34, por outro lado, são fotografias da amostra contendo a composição aditiva em uma quantidade de cerca de 1,2% em peso. Conforme mostrado, em quantidades relativamente baixas, a composição aditiva não forma uma
25 trama interconectada. Ao contrário, a composição aditiva está presente na superfície do produto em áreas discretas e separadas. Mesmo em quantidades relativamente baixas, entretanto, o produto de tecido apresenta uma sensação macia e de loção.

Nesse exemplo, várias composições foram impressas em uma trama de base seca por ar não-dobrada (UCTAD) de acordo com um padrão e dobrada de um tambor crepador. As composições foram usadas para aderir a trama da base ao
5 tambor. As amostras foram, a seguir, testadas quanto à bloqueio, o que se refere à tendência de união de duas folhas adjacentes.

Mais particularmente, o teste de bloqueio efetuado nesse exemplo é como a seguir:

10 Teste de Bloqueio

1. Obter amostras de folhas de base a serem testadas. AS amostras são cortadas de modo a apresentarem uma largura de 3 polegadas (7,62 cm) e de 6 a 7 polegadas (15,24 a 17,8 cm) de comprimento. A largura das amostras é a direção da
15 máquina cruzada, enquanto que o comprimento é a direção da máquina da folha da base.

2. Pegar duas amostras idênticas e colocar uma em cima da outra. Ao testar as folhas de tecido dobradas, o lado não-crepado de cada folha fica para cima. Deste modo, o
20 lado não-crepado da folha do fundo é colocado em contato com o lado crepado da folha do topo.

3. Repetir o passo 2 acima até que 5 amostras ou pilhas tenham sido preparadas.

4. Colocar um pedaço de LEXAN PLEXIGLAS em uma
25 superfície plana. O LEXAN PLEXIGLAS tem uma espessura de 1/4 de polegada. Um pedaço para imprimir e copiar papel, de vinte libras, de dimensões de 8,5 polegadas x 11 polegadas (21,6 x 27,9 cm) e 98 de clareza é colocada no topo do LEXAN PLEXIGLAS.

30 5. Colocar as amostras empilhadas umas sobre as outras

no PLEXIGLAS. Cada amostra empilhada é separada pelo papel de cópia conforme mostrado na **Fig. 38**.

6. Uma peça do papel de impressão e cópia, de vinte libras, de dimensões de 8,5 polegadas x 11 polegadas (21,6 x 27,9 cm) e 98 de clareza é então colocada no topo da amostra e a pilha resultante é encimada com outra peça de LEXAN PLEXIGLAS conforme também mostrado na **Fig. 38**.

7. Um peso de 26 libras é colocado na peça do topo do PLEXIGLAS conforme também demonstrado na **Fig. 38**. A estrutura inteira é então colocada em uma câmara de envelhecimento controlada a 40 °C e 75% de umidade relativa por cinco dias.

8. Depois do envelhecimento, cada amostra é então removida da estrutura mostrada na **Fig. 38**. Cada amostra é então colocada em um testador elástico equipado com um sistema de aquisição de dados computadorizado que é capaz de calcular uma força de desgarramento média em gramas força. O testador elástico é um Testador Elástico Sintech carregado com o software TESTWORKS. No software TESTWORKS, o método de desgarramento 640-W é usado, no qual o espaço da mordente é ajustado como uma polegada.

9. Tomar a primeira amostra e iniciar cuidadosamente a separação das duas folhas de tecido juntamente com um canto do topo. Colocar uma folha da amostra na mordente inferior e a outra folha da amostra na mordente superior do testador de tensão. Ao usar as filhas de tecido dobradas, o lado crepado da amostra está visível e para cima.

10. Iniciar o teste para medir a força de bloqueio. Particularmente, o testador elástico desgarra as duas folhas. A dobragem ocorre ao longo do comprimento (direção

da máquina) da amostra. O teste é repetido para toda as cinco amostras produzidas e a força de bloqueio é medida e uma média é feita para todas as cinco amostras.

Nesse exemplo, as tramas de base seca ao ar não-dobradas foram formadas em um processo similar ao processo
5 mostrado na Fig. 2. As folhas da base tinham um peso de base de 42,7 g/m² até 44,5 g/m². A folha da base foi feita a partir de 100% de polpa Kraft de madeira de coníferas do norte.

10 Conforme descrito acima, depois de serem formadas, as folhas da base foram então submetidas a um processo de impressão e dobragem. O processo de impressão e dobragem está ilustrado de um modo geral na Fig. 8. A folha foi alimentada em uma linha de impressão de gravura onde uma
15 composição dobrada estava impressa na superfície da folha, semelhantemente ao processo descrito no Exemplo 2 acima.

Em um primeiro grupo de amostras, um adesivo crepado foi aplicado na folha da base. Uma composição aditiva feita de acordo com a presente descoberta foi então adicionada em
20 diferentes quantidades ao adesivo crepado. Finalmente, as amostras foram feitas contendo somente a composição aditiva feita de acordo com a presente descoberta.

O adesivo crepado usado foi o ligante AIRFLEX 426 obtido de Air Products, Inc. de Allentown, Pensilvânia.
25 AIRFLEX 426 é uma emulsão terpolimérica de acetato de vinila carboxilado-etileno não-reticulada e flexível.

A composição aditiva feita de acordo com a presente descoberta é como se segue:

Polímero	Agente dispersante	Concentração de
(proporções em		agente dispersante

peso entre parênteses)			(% em peso)				
AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5986i (60/40)		PRIMACOR™ 5986i		40,0			
Tamanho de partícula do polímero	Polidispersividade	Sólidos (% em peso)	pH	Viscosidade (cp)	Temp (°C)	RPM	Fuso
0,71	2,12	40,0	11,3	448	22,1	50	RV3

As amostras a seguir foram produzidas contendo o adesivo crepado e a composição aditiva nas porcentagens a seguir:

Amostra No.	% de adesivo para dobra	% de composição aditiva
1	100	0
2	98	2
3	90	10
4	75	25
5	0	100

O bloqueio de folhas foi testado para cada uma das 5 amostras acima de acordo com o processo descrito acima. Os resultados do bloqueio estão ilustrados na **Fig. 39**. As amostras também foram testadas para GMT, GMTEA, GMM/GMT e para elasticidade úmida/seca na direção cruzada. Os resultados a seguir foram obtidos.

Amostra No.	GMT (gf)	GMTEA (J/m ²)	GMMod/GMT)	W/D direção cruzada (%)

1	1720	36,8	3,71	55
Não- tratada	1055	21,4	4,02	34
2	1061	22,3	3,83	33
3	1224	23,8	4,09	34
4	1416	25,8	4,84	30
5	2783	41,5	6,54	45

Conforme mostrado na **fig. 39**, o bloqueio de folhas foi drasticamente reduzida conforme a quantidade da composição aditiva aumentou na composição de dobra. De fato, o bloqueio de folhas foi quase que inexistente na Amostra No.

5 5 que não continha qualquer adesivo de dobra.

Conforme mostrado na Tabela acima, a composição aditiva de acordo com a presente descoberta também aumentou significativamente a força de tensão média geométrica da folha da base em comparação com a amostra substancialmente idêntica, porém não-tratada. Por exemplo, a força de tensão média geométrica mais que dobrou entre a amostra não-tratada e a Amostra No. 5 que continha somente a composição aditiva.

Sob este aspecto, baseando-se em vários fatores, a força de tensão média geométrica tratada de acordo com a presente descoberta pode aumentar em mais de 10%, mais de 25%, mais de 50%, mais de 75%, mais de 100%, mais de 125%, mais de 150% mais de 175% e ainda mais de 200% em comparação com uma amostra não-tratada substancialmente idêntica.

Também são mostradas a partir da tabela acima que várias outras propriedades da folha de base melhoraram quando a folha de base foi tratada com a composição aditiva

feita de acordo com a presente descoberta em comparação com a amostra não-tratada.

No próximo grupo de amostras, vários outros aditivos foram combinados com ao adesivo de dobra. Particularmente, a mistura do adesivo de dobra além do ligante AIRFLEX continha KYMENE 6500 disponível de Hercules, Incorporated. KYMENE 6500 é um agente de elasticidade úmida. A mistura de adesivo de dobra também continha HERCOBOND disponível de Hercules, Incorporated, PROTOCOLO desespumante disponível da Hercules, Incorporated e hidróxido de sódio.

Química	% da Composição
AIRFLEX 426	43,3
Protocolo CB2008	0,2
Água	32
Kymene 6500	13,6
Hercobond 1366	9,1
NaOH (10%)	1,8

Os exemplos a seguir foram produzidos contendo combinações da mistura adesiva de dobra e da composição aditiva feita de acordo com a presente descoberta:

Amostra No.	% de Mistura Adesiva de Dobra	% de Composição Aditiva
6	100	0
7	97,5	2,5
8	95	5
9	25	75

Os exemplos acima produziram os resultados a seguir.

Amostra No.	GMT (gf)	GMTEA (J/m ²)	GMMod/GMT	W/D Direção cruzada (%)
6	1720	36,8	3,71	55

7	1511	30,2	4,04	60
8	1478	31	4,16	53
9	2343	37,9	9,26	43

Os resultados de bloqueio estão mostrados na Fig. 40. Conforme demonstrado, o bloqueio diminuiu drasticamente conforme quantidades maiores de composição aditiva foram incluídas no adesivo de dobra.

5 Foi verificado durante esses testes que a mistura de dobra contendo KYMENE 6500 tinha uma tendência a fazer com que a composição aditiva saísse da solução. Como resultado, outras amostras foram feitas nas quais a mistura de adesivo de dobra não continha o produto KYMENE 6500.

10 Particularmente, as seguintes amostras foram produzidas:

Amostra No.	% de adesivo para dobra	% de composição aditiva
10	100	0
11	98	2
12	90	10
13	75	25
14	25	75
15	0	100

As amostras acima produziram os resultados a seguir.

Amostra No.	GMT (gf)	GMTEA (J/m ²)	GMod/GMT	W/D Direção cruzada (%)
10	2163	43,7	4,08	31
11	2197	43,4	3,95	30
12	1956	37	4,28	33
13	1642	31,5	4,88	32

14	2133	32,8	7,93	44
15	2783	41,5	6,54	45

Os resultados do bloqueio estão ilustrados na **Fig. 41**. Conforme demonstrado, o bloqueio reduziu conforme maiores quantidades da composição aditiva estavam presentes.

Conforme mostrado acima, o bloqueio de folhas pode ser
 5 menor do que 0,15 N, tal como menor do que 0,10 N, tal como menor do que 0,05 N quando o adesivo de dobra contém a composição adesiva feita de acordo com a presente descoberta.

Exemplo 7

10 Nesse exemplo, as folhas de base de acordo com a presente invenção foram testadas para demonstrar a capacidade de limpeza melhorada das folhas de base. Particularmente, as amostras foram submetidas a um Teste de Limpeza o qual mede a quantidade de partículas sujas, em
 15 miligramas, que uma amostra é capaz de pegar.

Mais particularmente, o Teste de Limpeza é descrito como a seguir.

Teste de Limpeza

O aparelho de testagem, conforme mostrado na **Fig. 27** e
 20 foi explicado no Exemplo 4 acima é usado para efetuar o Teste de Limpeza. Nesse teste, entretanto, as amostras de folha de base são grampeadas no plano em relação ao lado inferior do trenó, ao invés de um filme de colágeno. Solo de pote peneirado é então colocado na placa metálica e o
 25 trenó é deslizado pela placa metálica para permitir que a amostra da folha de base capture o solo de pote.

Mais particularmente, o procedimento é como se segue:

1) Amostras de folha de base (3 polegadas por 7

polegadas) são cortadas usando um cortador Precision com largura de 3", pesadas e registradas em miligramas.

2) As amostras são dobradas pela metade, fixadas no trenó em 1,5" com o lado tratado para fora do fundo do
5 trenó.

3) Amostras de folha de base foram pesadas até 88 miligramas para cada teste. O solo de pote compreende uma mistura de musgo de trufa de esfagno, composto e perlita. Uma fonte comercial para o solo de pote é a "Premium Plants
10 Mix", comercialmente disponível de Waupaca Materials. O solo de pote foi peneirado usando uma tela com tamanho de malha adequada que eliminou os pedaços e removeu os agregados. A sujeira peneirada foi a seguir colocada uniformemente em um molde de 1,25" x 1,25" na superfície de
15 testagem.

4) O trenó com a amostra da folha de base é posicionada em 1/4 de polegada atrás da sujeira no mesmo local cada vez e alinhado com a roldana de forma justa.

5) Um peso de 100 gramas (tal como o peso de metal) é
20 posicionado na mesma mancha para cada teste no topo do trenó.

6) O software Test Works é usado. A armação elástica se move para cima e com o uso de uma roldana, move o trenó sobre a amostra de teste. O trenó se move 10 polegadas em
25 uma velocidade de 60 polegadas por minuto (1 polegada = 2,54 cm).

7) Depois de realizado o teste, a amostra é cuidadosamente removida, pesada e registrada. A quantidade de pote de solo tomada pela amostra em miligramas é
30 determinada. Para cada folha de base, duas amostras são

feitas e testadas e a média dos resultados é calculada.

Nesse exemplo, as amostras de tecido foram similares à Amostra No. 3 no Exemplo 4 acima. Particularmente, amostras cobertas com duas dobras foram produzidas. A composição
5 aditiva foi aplicada a um lado das amostras de tecido em uma quantidade de 13,3% em peso.

Para fins comparativos, um tecido com 2 dobras semelhante que não continha a composição aditiva foi testado. Ao invés de usar a composição aditiva para cobrir
10 o tecido, um pacote de cobertura PVOH/KYMENE padrão foi usado. Os resultados estão ilustrados na Fig. 42.

Conforme mostrado, a amostra feita de acordo com a presente descoberta teve um Valor de Teste de Limpeza maior do que 7 mg, enquanto o controle teve um Valor de Teste de
15 Limpeza de 3 mg.

Exemplo 8

O Teste de Limpeza descrito no Exemplo 7 acima foi usado para testar tramas hidroemaranhadas. Particularmente, uma trama hidroemaranhada não-tratada foi comparada com uma
20 trama hidroemaranhada similar que foi tratada com a composição aditiva.

Nesse exemplo, o material hidroemaranhado usado tinha um peso base de 64 g/m². As folhas de base hidroemaranhadas continham 81% em peso de fibras de celulose e 19% em peso
25 de Fibras ligadas por fiação (spunbond).

Para as folhas de base hidrogenadas tratadas de acordo com a presente descoberta, a composição aditiva foi aplicada na folha de base geralmente usando o processo mostrado na Fig. 37. A composição aditiva usada foi a mesma
30 que foi usada para tratar as amostras do Exemplo 7 acima. A

composição aditiva foi adicionada à folha de base em uma quantidade de 1,51 g/m².

A folha de base hidroemaranhada tratada foi a seguir submetida ao teste de limpeza descrito no Exemplo 7 acima com uma amostra de controle que foi não-tratada. Os resultados são mostrados na Fig. 43. Conforme mostrado, a amostra de controle tinha Um Valor de Teste de Limpeza de somente 1 mg, enquanto que a amostra feita de acordo com a presente descoberta tinha um Valor de Teste de Limpeza maior do que 8 mg.

Exemplo 9

Nessa modalidade, amostras de tecido secas totalmente em ar não-cobertas (UCTAD) foram submetidas ao Teste de Limpeza descrito no Exemplo 7 acima.

Três diferentes amostras feitas da mesma folha de base UCTAD foram testadas. A primeira amostra compreendeu o tecido seco em ar não-coberto tratado com a composição aditiva da presente descoberta. Particularmente, a composição aditiva foi impressa na trama tecidual e continha os mesmos ingredientes que a Amostra No. 5 no Exemplo No. 1 acima. A composição aditiva foi impressa em ambos os lados da trama tecidual usando uma impressão de gravura. A composição aditiva foi aplicada em cada lado da trama em uma quantidade de cerca de 9 até cerca de 10% em peso.

Para fins de comparação, uma primeira amostra de controle foi feita pela impressão da trama tecidual totalmente seca em ar não-coberta com água de um lado. Uma segunda amostra de controle foi então também feita pela impressão na trama tecidual totalmente seca em ar não-

coberta de um adesivo de cobertura. O adesivo de cobertura usado foi o mesmo descrito na Amostra No. 6 no Exemplo No. 6 acima.

5 Todas as três amostras foram submetidas ao Teste de Limpeza descrito no Exemplo 7 acima. Os resultados estão ilustrados na **Fig. 44**.

Conforme mostrado, a amostra tecidual tratada com água teve um Valor de Teste de Limpeza menor do que 3 mg, enquanto que a amostra de controle tratada com o adesivo da
10 cobertura teve um Valor de Teste de Limpeza de 4 mg. Comparativamente, a amostra feita de acordo com a presente descoberta teve um Valor de Teste de Limpeza maior do que 5 mg.

Essas e outras modificações e variações da presente
15 invenção podem ser praticadas pelas pessoas versadas na técnica sem sair do espírito e escopo da presente invenção, o qual é mais particularmente estabelecido nas reivindicações em anexo. Além disso, deve ser entendido que os aspectos das várias modalidades podem ser permutados
20 como um todo ou em parte. Além disso, as pessoas normalmente versadas na técnica irão perceber que a descrição precedente é somente a título de exemplo, e que não é tencionada a limitar a invenção descrita em tais reivindicações em anexo.

REIVINDICAÇÕES

1. Produto de limpeza **caracterizado** por compreender:
uma folha de base com um primeiro lado e um segundo
lado, a folha de base com uma massa maior do que 3 cm³/g, e
5 contendo fibras de celulose em uma quantidade de pelo menos
50% em peso;

uma composição aditiva presente pelo menos no primeiro
lado da folha de base, a composição aditiva compreendendo
um polímero de olefina e um agente dispersante, o polímero
10 de olefina compreendendo um interpolímero de alfa-olefina
de etileno ou propileno e pelo menos um comonômero, cada
comonômero sendo selecionado a partir do grupo consistindo
de octeno, hepteno, hexeno, deceno e dodeceno; e

em que a composição aditiva está presente no primeiro
15 lado da folha de base para aumentar o Valor de Teste de
Limpeza para o primeiro lado da folha de base em comparação
com uma folha da base não-tratada idêntica, o primeiro lado
da folha da base com um Valor de Teste de Limpeza maior do
que 5 mg.

20 2. Produto de limpeza, de acordo com a reivindicação
1, **caracterizado** pelo fato de que o primeiro lado da folha
de base tem um Valor de Teste de Limpeza maior do que 6 mg.

3. Produto de limpeza, de acordo com a reivindicação
1, **caracterizado** pelo fato de que o primeiro lado da folha
25 de base tem um Valor de Teste de Limpeza maior do que 7 mg.

4. Produto de limpeza, de acordo com a reivindicação
1, **caracterizado** pelo fato de que o primeiro lado da folha
de base tem um Valor de Teste de Limpeza maior do que 8 mg.

5. Produto de limpeza, de acordo com qualquer uma
30 das reivindicações 1, 2, 3 ou 4, **caracterizado** pelo fato de

que a composição aditiva compreende um polímero de olefina não-fibroso, um copolímero de etileno-ácido carboxílico ou suas misturas.

6. Produto de limpeza, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado** pelo fato de que a composição aditiva compreende o polímero de olefina não-fibroso e em que o polímero de olefina compreende um interpolímero de alfa-olefina de etileno e pelo menos um comonômero selecionado do grupo consistindo de um acetato de vinila, dieno linear, ramificado ou cíclico C₄ a C₂₀, e um composto representado pela fórmula H₂C=CHR, em que R é um grupo alquil linear, ramificado ou cíclico C₁ a C₂₀ ou um grupo aril C₆ a C₂₀, ou o polímero de alfa-olefina compreende um copolímero de propileno com pelo menos um comonômero selecionado do grupo consistindo de etileno, um dieno linear, ramificado ou cíclico C₄ a C₂₀ e um composto representado pela fórmula H₂C=CHR, em que R é um grupo alquil linear, ramificado ou cíclico C₁ a C₂₀ ou um grupo aril C₆ a C₂₀.

7. Produto de limpeza, de acordo com a reivindicação 5 ou 6, **caracterizado** pelo fato de que a composição aditiva compreende uma mistura do polímero de olefina e do copolímero de etileno-ácido carboxílico, e em que o polímero de olefina compreende um interpolímero de etileno e um alqueno, e em que a composição aditiva compreende ainda um ácido carboxílico.

8. Produto de limpeza, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado** pelo fato de que o agente dispersante compreende um ácido carboxílico, um sal de um ácido carboxílico, um éster de ácido carboxílico ou um sal de um éster de ácido carboxílico.

9. Produto de limpeza, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ou 8, **caracterizado** pelo fato de que a folha de base compreende pelo menos 50% em peso de fibras celulósicas.

5 10. Produto de limpeza, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ou 8, **caracterizado** pelo fato de que a folha de base compreende uma trama de tecido com fibras de via úmida(wetlaid).

10 11. Produto de limpeza, de acordo com a reivindicação 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ou 8, **caracterizado** pelo fato de que a folha de base compreende uma trama formada com ar.

12. Produto de limpeza, de acordo com a reivindicação 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ou 8, **caracterizado** pelo fato de que a trama da base compreende uma trama ligada por fiação ou uma
15 trama fundida a sopro.

13. Produto de limpeza, de acordo com a reivindicação 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ou 8, **caracterizado** pelo fato de que a folha de base compreende uma trama hidroemaranhada, a folha de base contendo fibras sintéticas e fibras celulósicas.

20 14. Produto de limpeza, de acordo com a reivindicação 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ou 8, **caracterizado** pelo fato de que a folha de base compreende uma trama coformada, a trama contendo fibras sintéticas e fibras celulósicas.

15 15. Produto de limpeza, de acordo com a reivindicação 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ou 8, **caracterizado** pelo fato de que a folha de base compreende pelo menos uma trama tecidual que define o primeiro lado e em que a composição aditiva foi aplicada ao primeiro lado da trama tecidual e a trama tecidual foi crepada depois da composição aditiva ter sido
30 aplicada.

16. Produto de limpeza, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, ou 15, **caracterizado** pelo fato de que o produto é substancialmente seco.

5 17. Produto de limpeza, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, ou 15, **caracterizado** pelo fato de que o produto compreende um lenço úmido, a folha de base contendo uma solução de limpeza.

10 18. Produto de limpeza, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, ou 17, **caracterizado** pelo fato de que o primeiro lado da trama de base tem uma fixação-deslize maior do que -0,006 até 0,7.

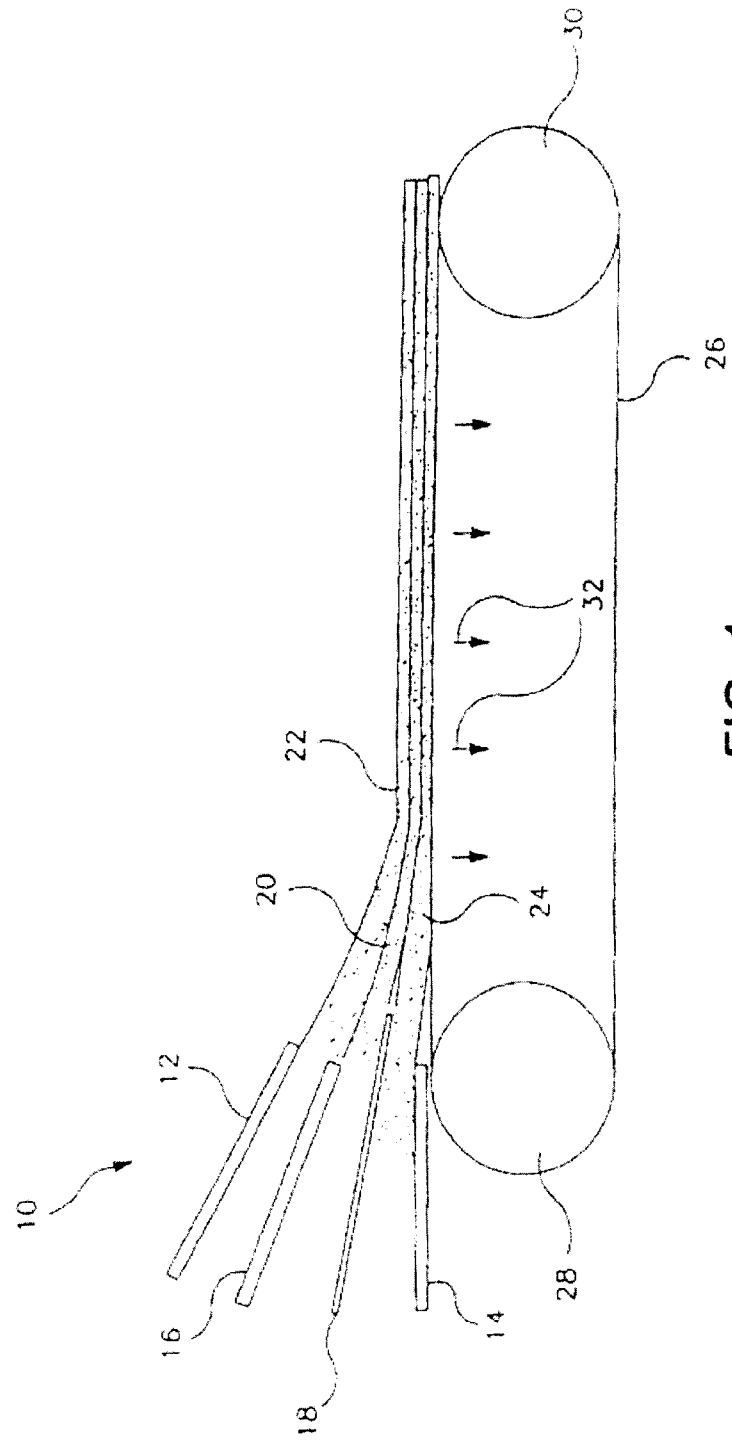


FIG. 1

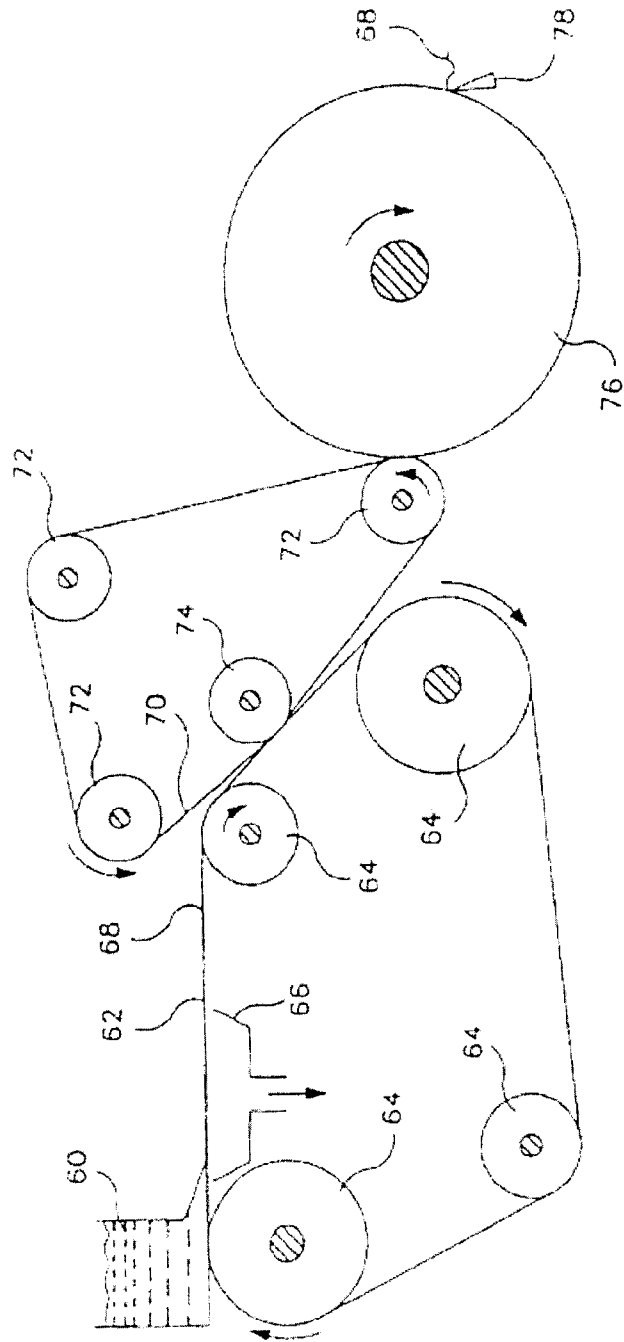


FIG. 3

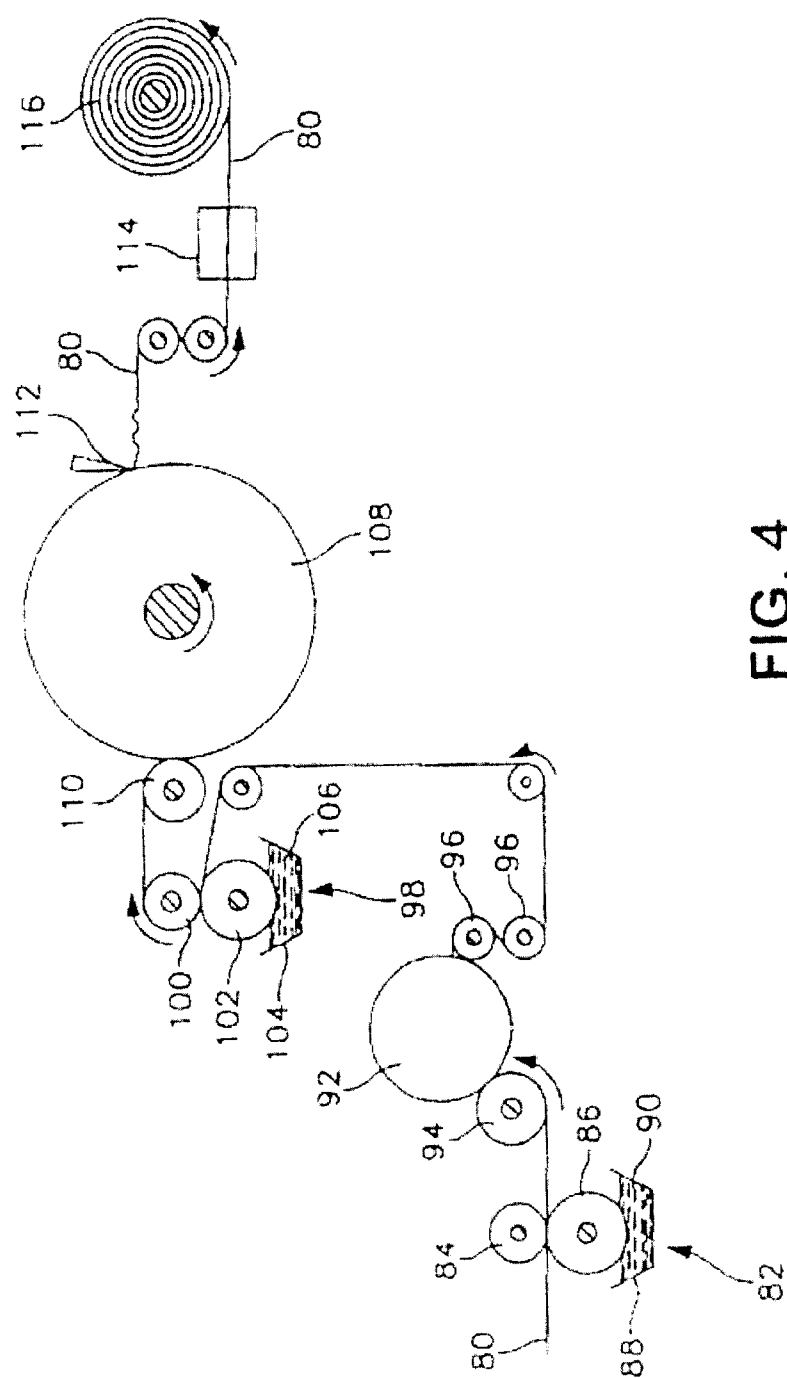


FIG. 4

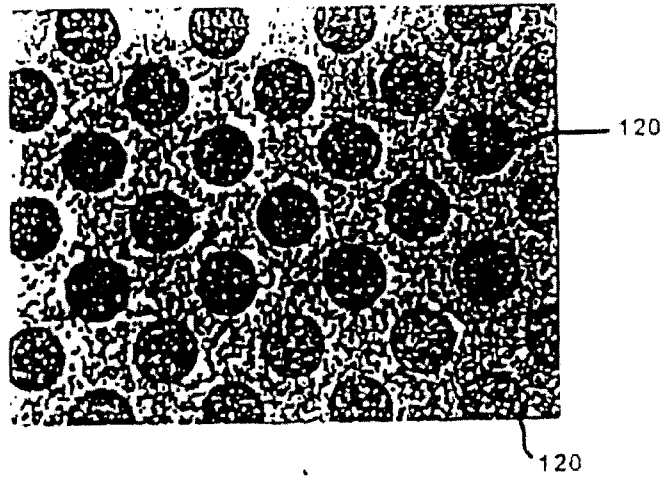


FIG. 5

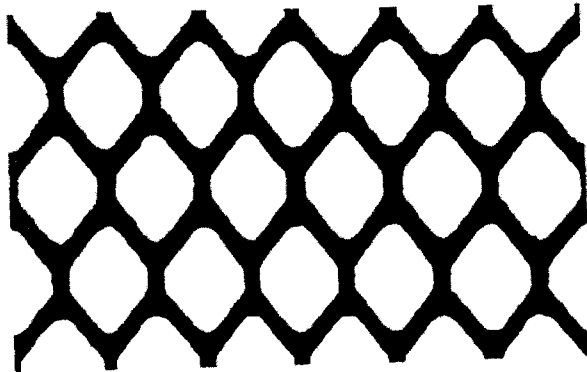


FIG. 6

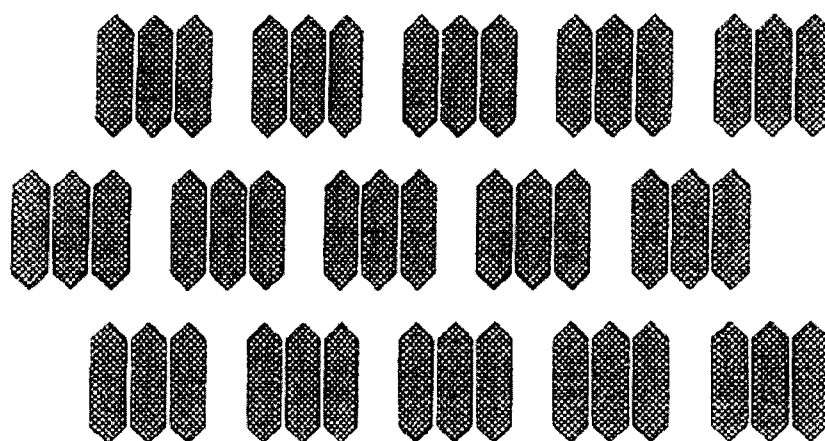


FIG. 7

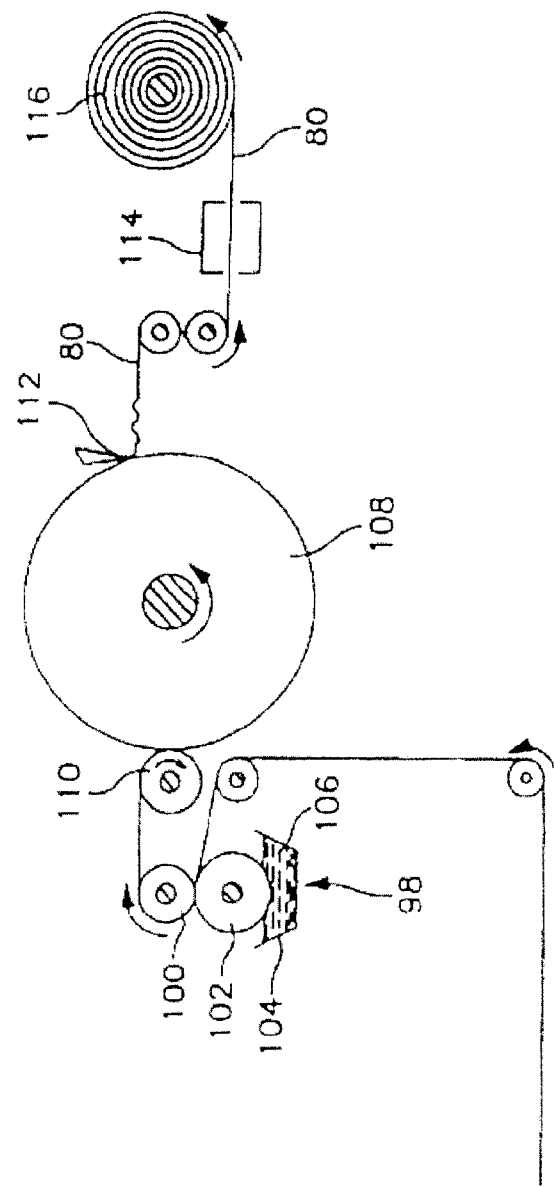


FIG. 8

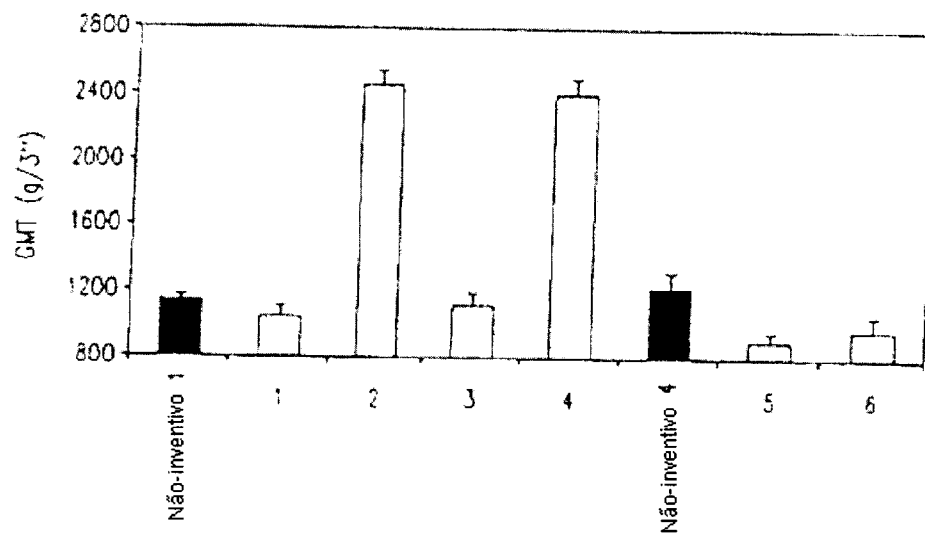


FIG. 9

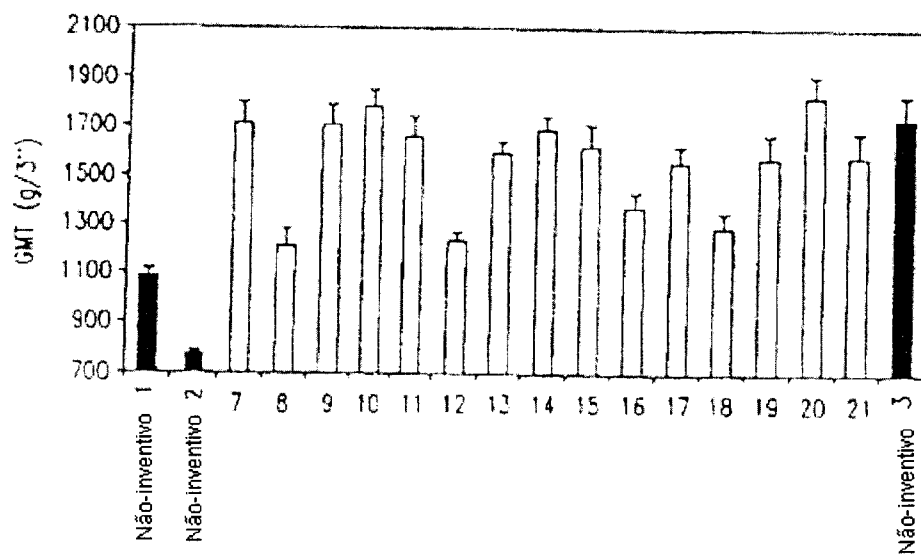


FIG. 10

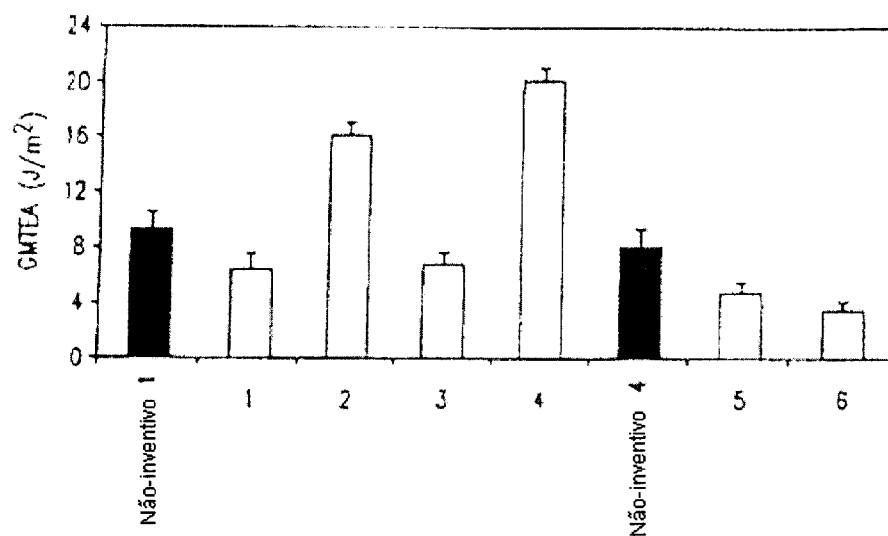


FIG. 11

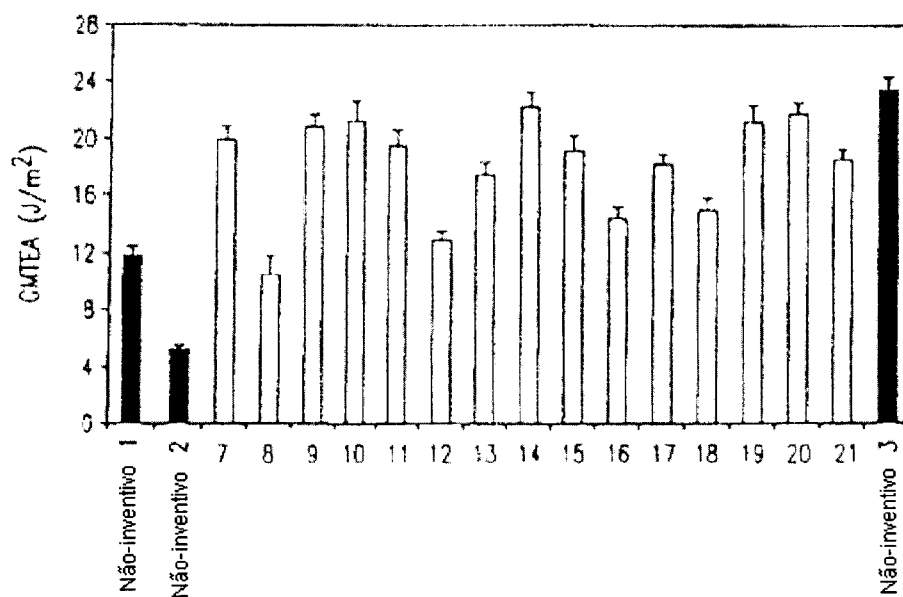


FIG. 12

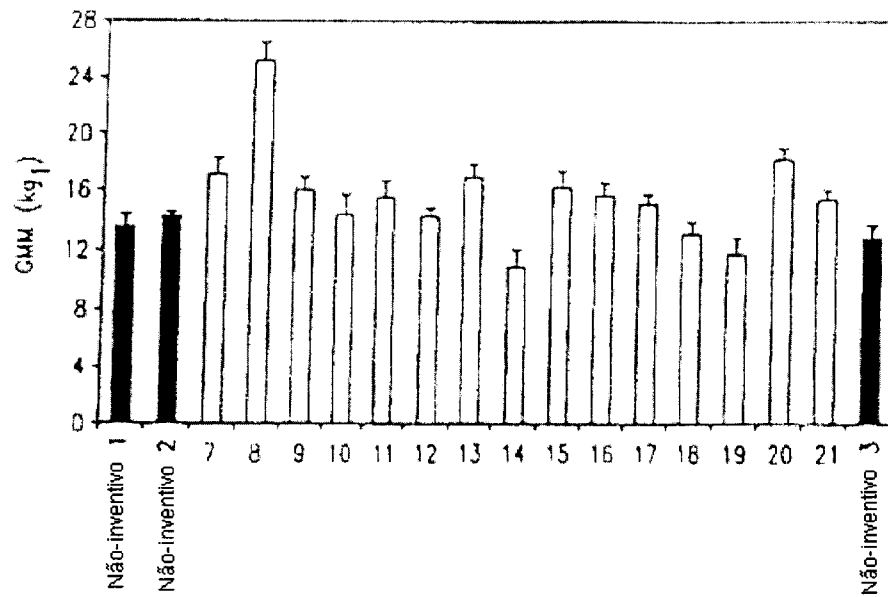


FIG. 13

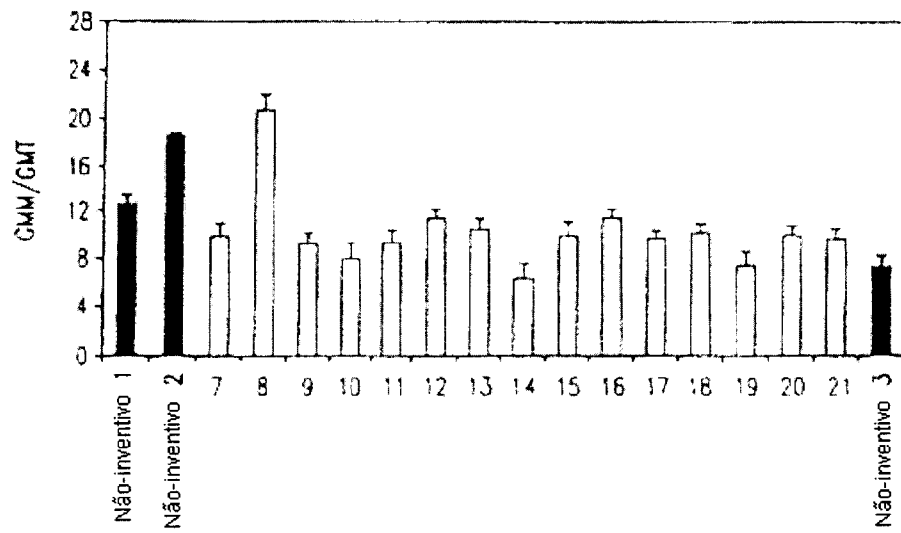


FIG. 14

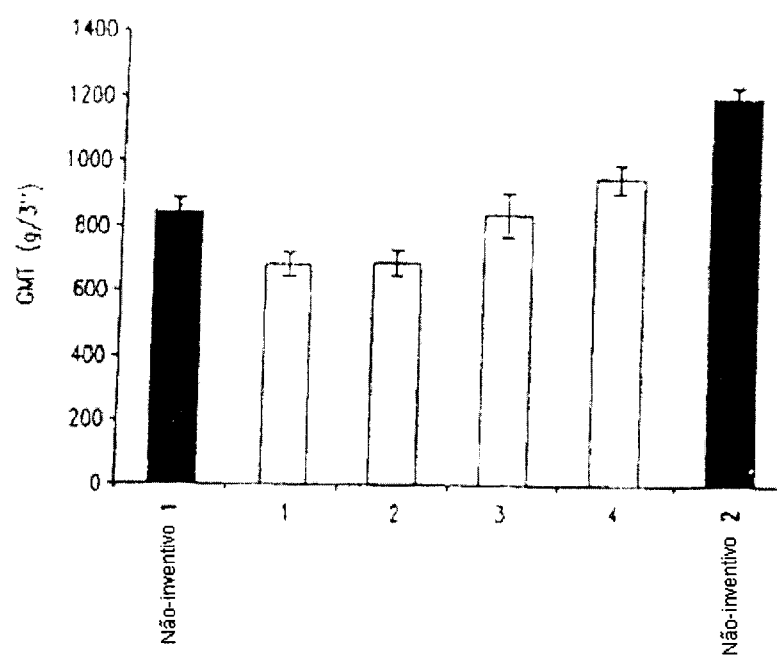


FIG. 15

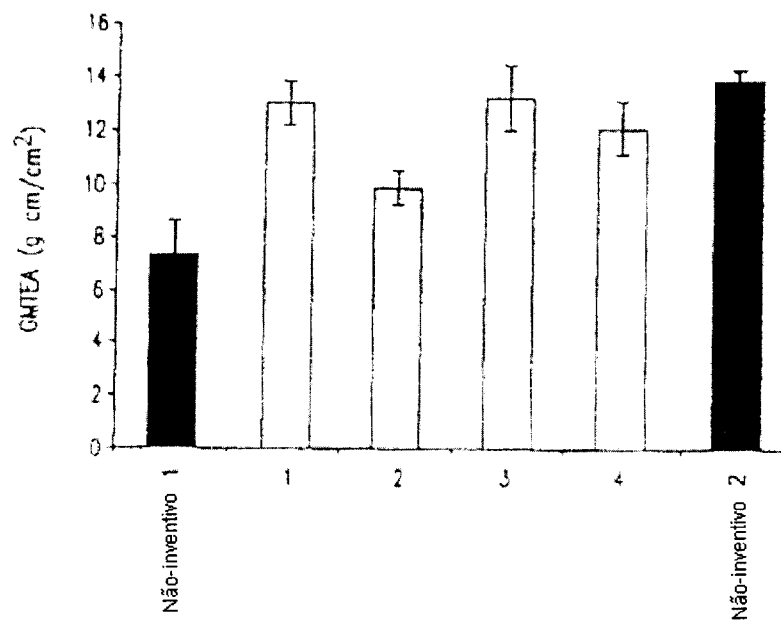


FIG. 16

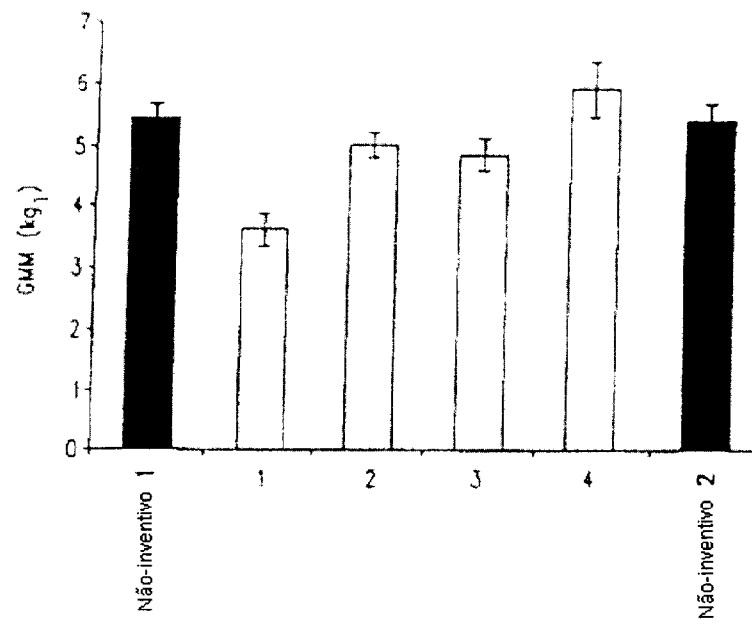


FIG. 17

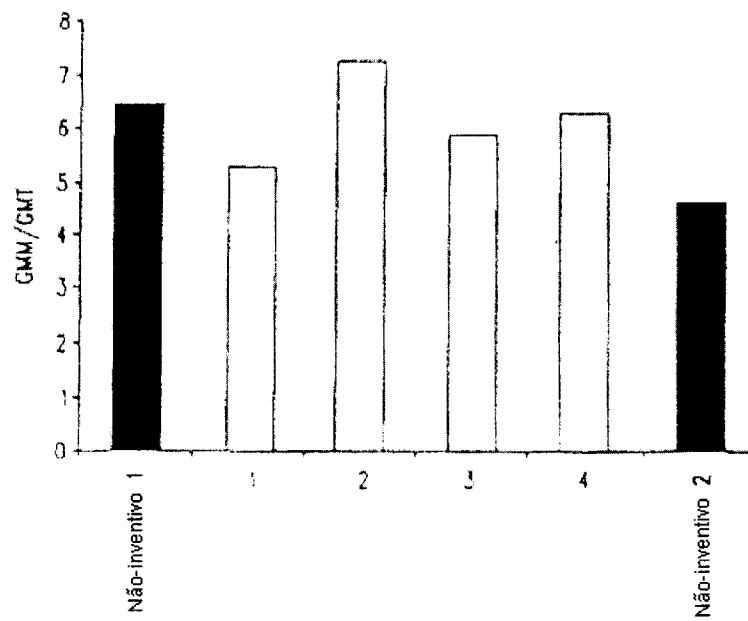


FIG. 18

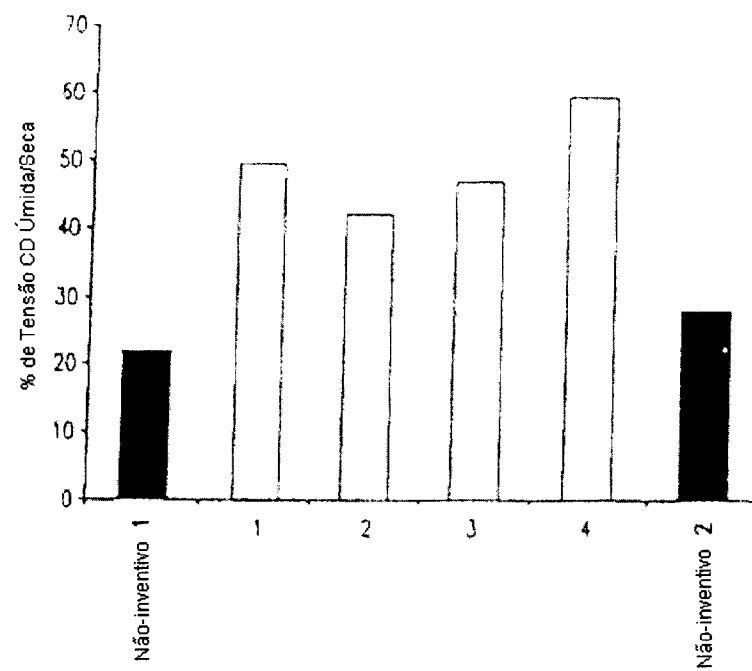


FIG. 19

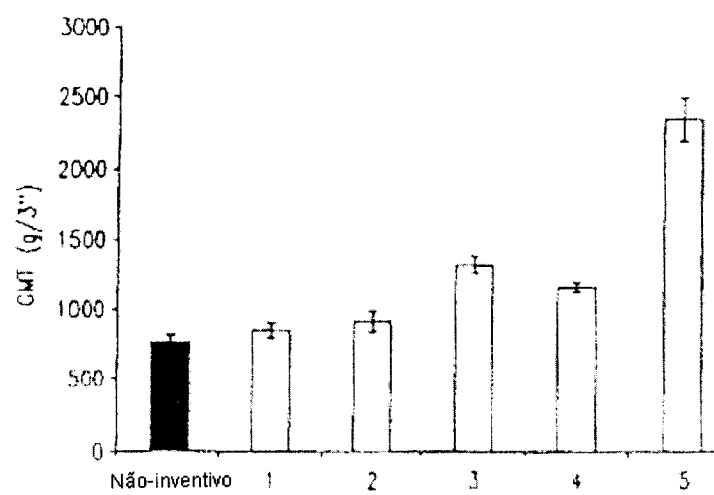


FIG. 20

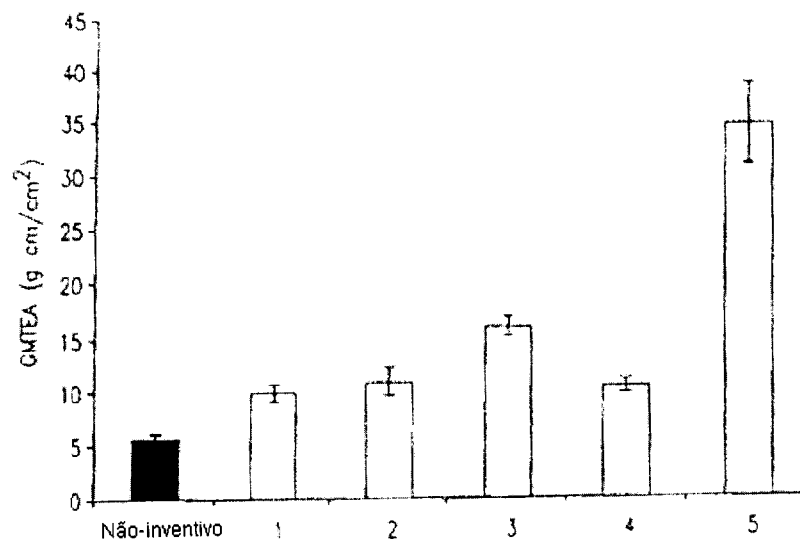


FIG. 21

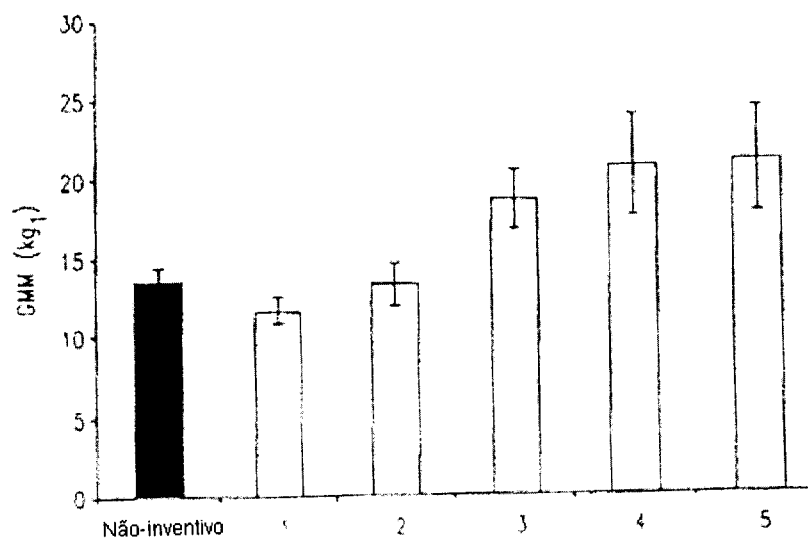


FIG. 22

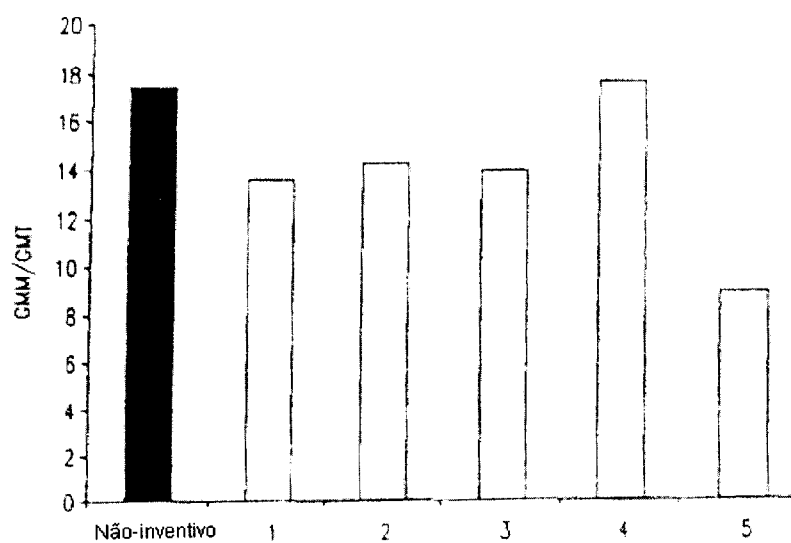


FIG. 23

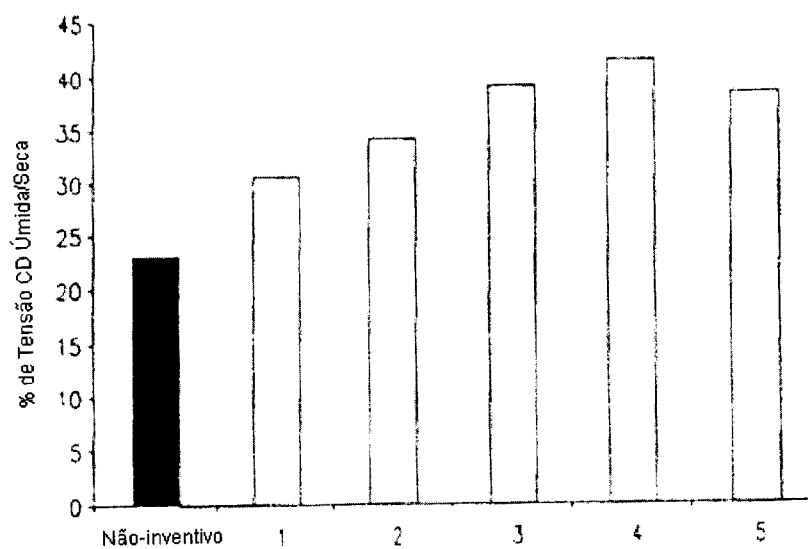
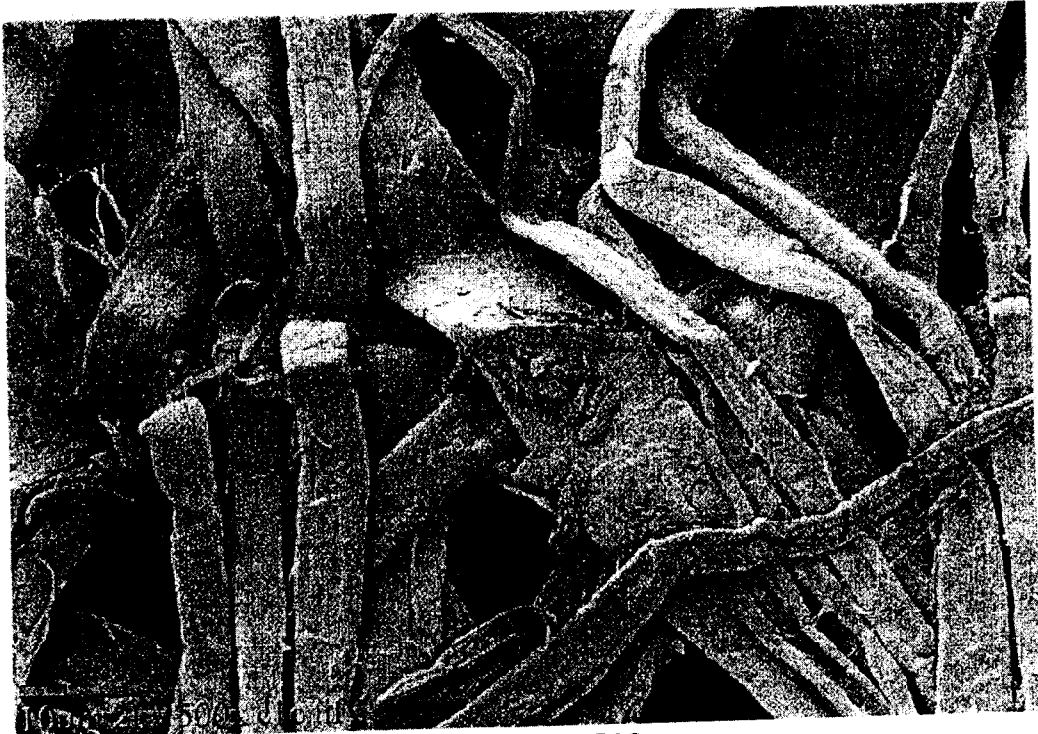
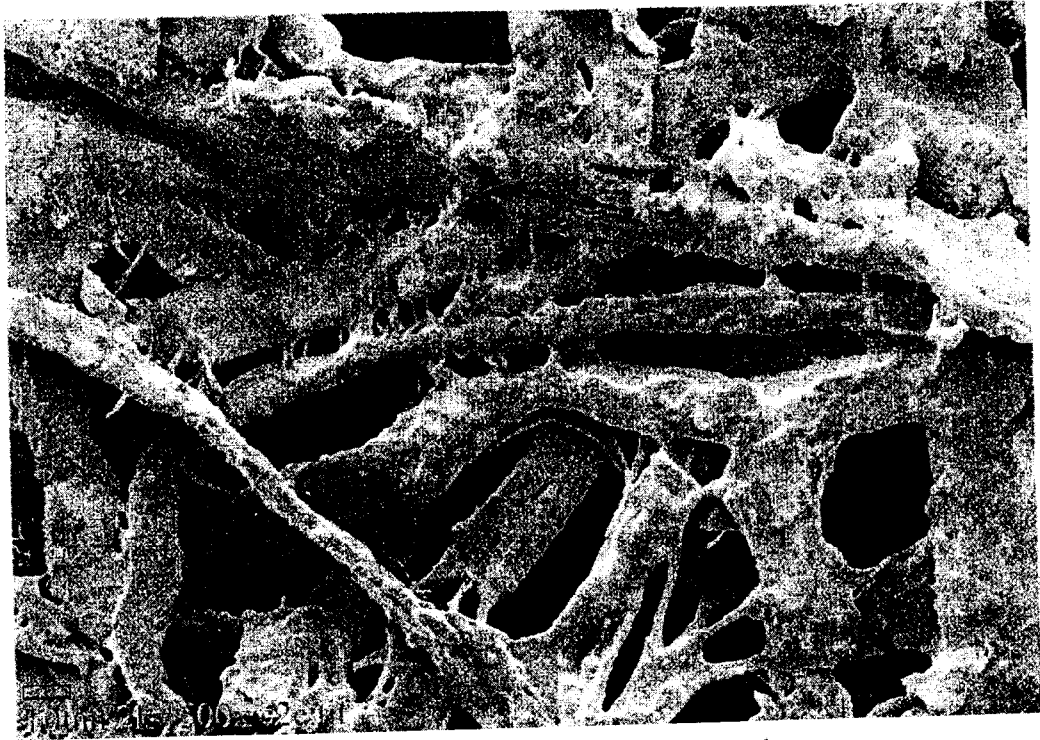


FIG. 24



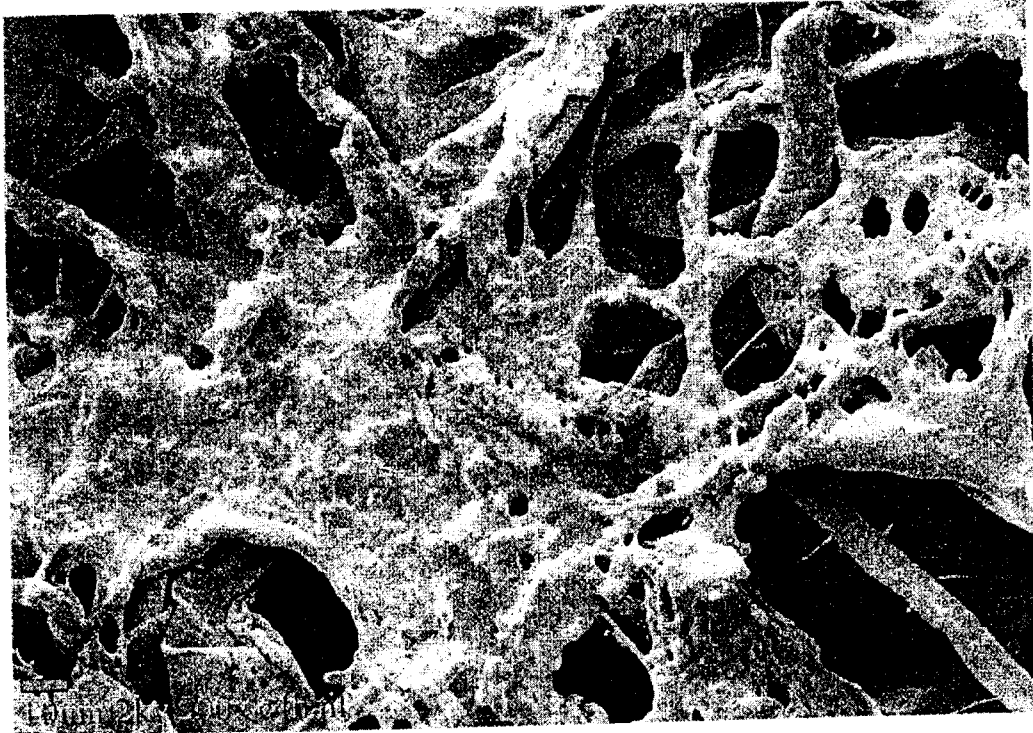
Amostra de controle com aumento de 500x.

FIG. 25A



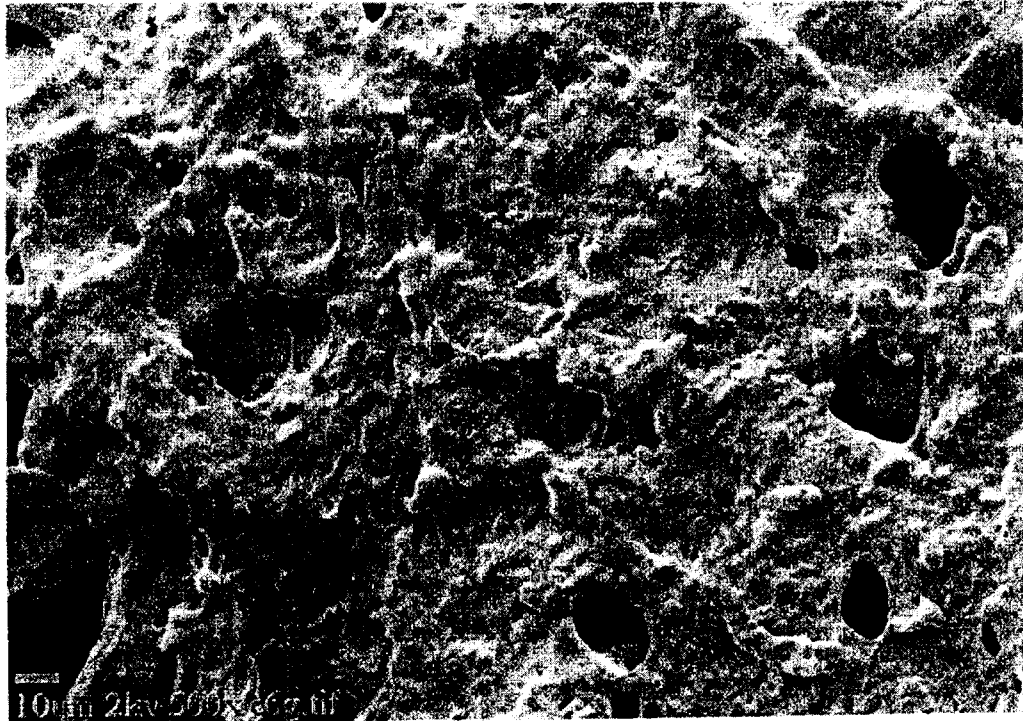
6.8% em peso da composição aditiva com aumento de 500x.

FIG. 25B



13% em peso da composição aditiva com aumento de 500x.

FIG. 25C



26% em peso da composição aditiva com aumento de 500x.

FIG. 25D



FIG. 26

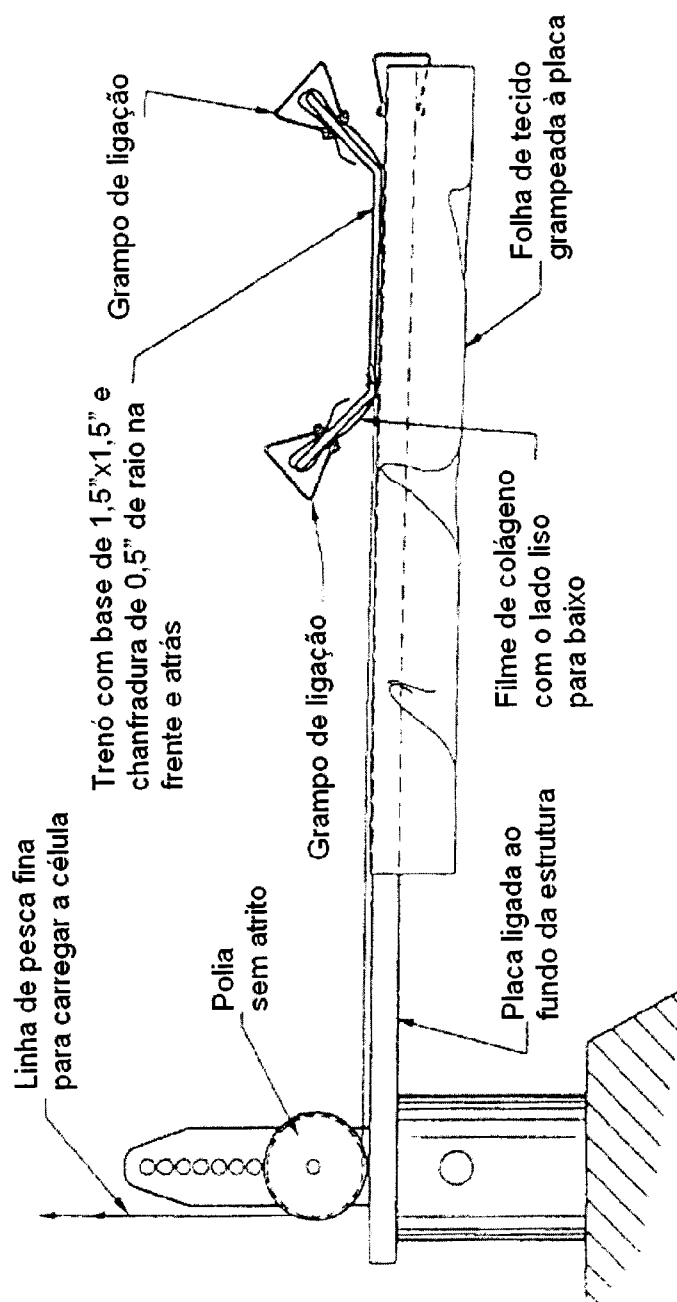


FIG. 27

Resultados do Teste de Fixação-Deslize

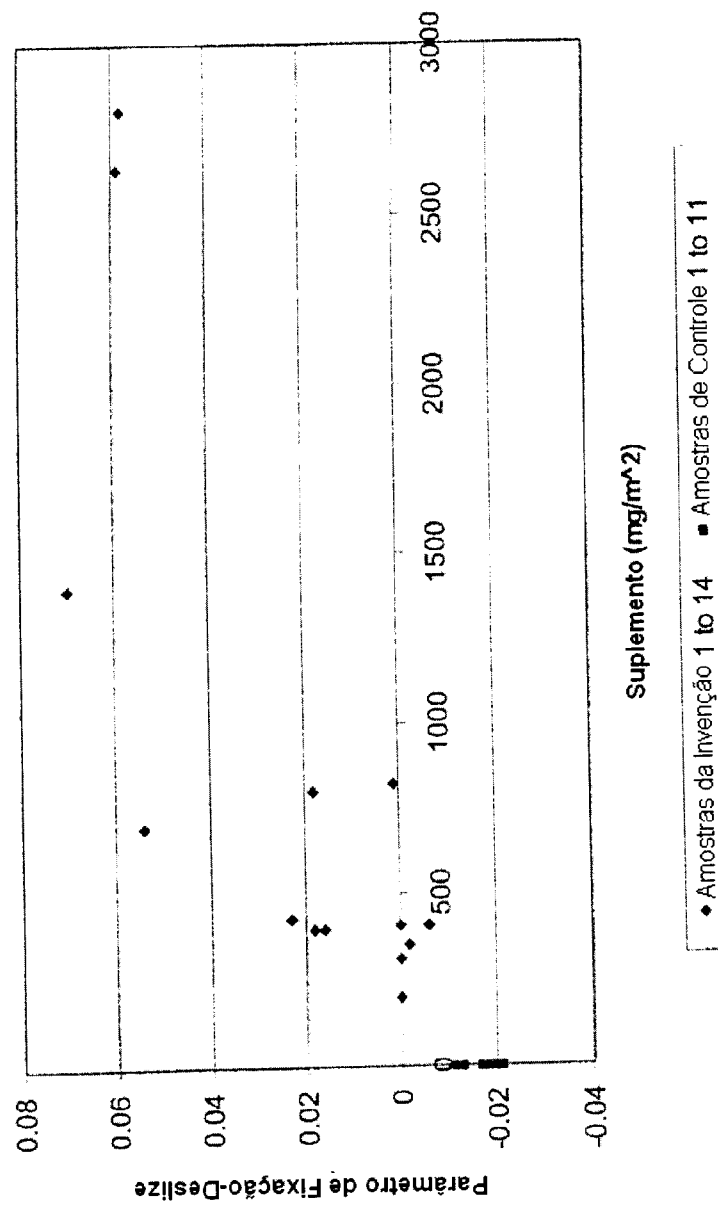


FIG. 28



FIG. 29
Imagem de superfície SEM, aumento = 15X

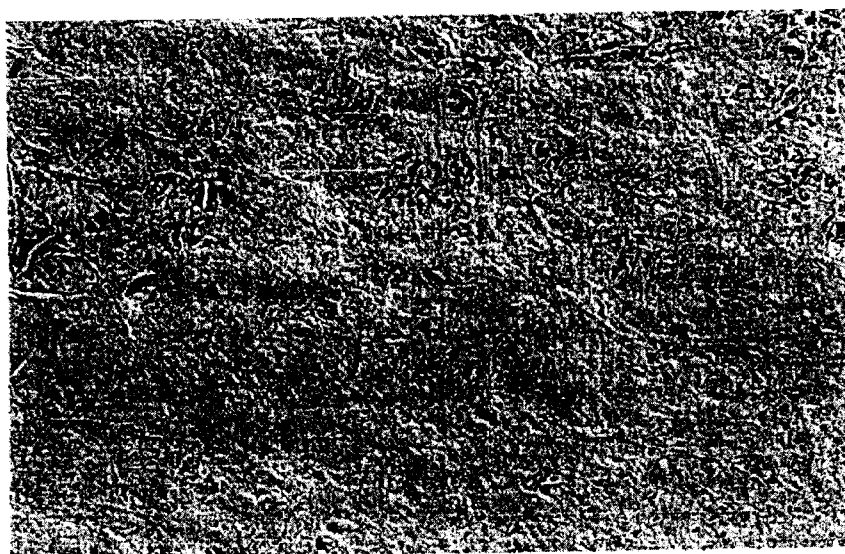


FIG. 30
Imagem de superfície SEM, aumento = 30X

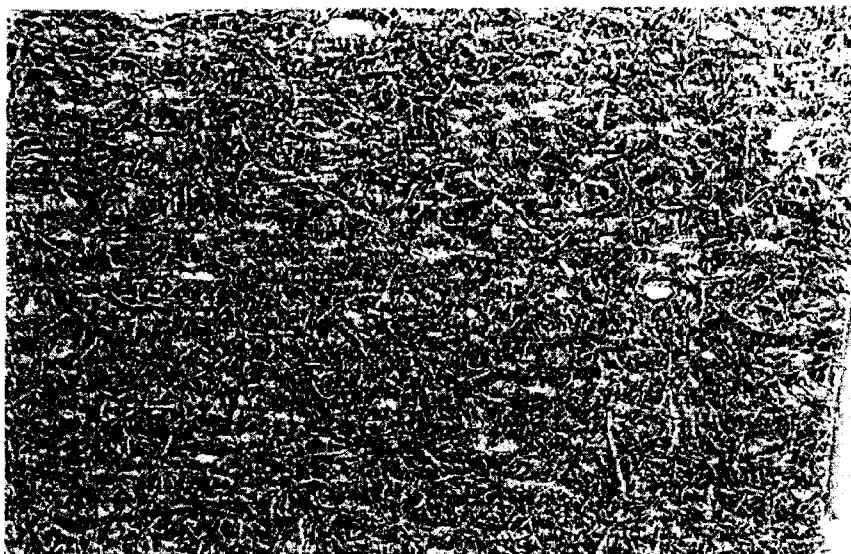


FIG. 31
Imagem de superfície SEM, aumento = 15X

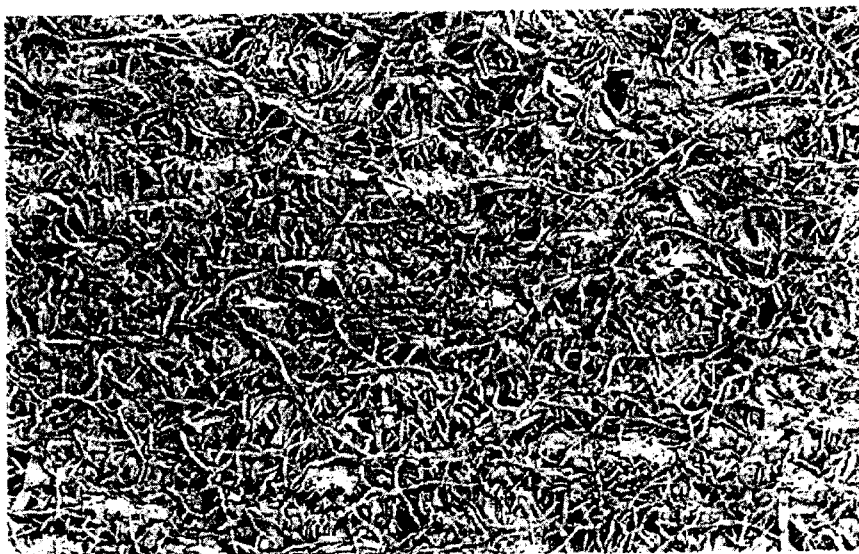


FIG. 32
Imagem de superfície SEM, aumento = 30X



FIG. 33

Imagem de superfície SEM, aumento = 150X



FIG. 34

Imagem de superfície SEM, aumento = 750X

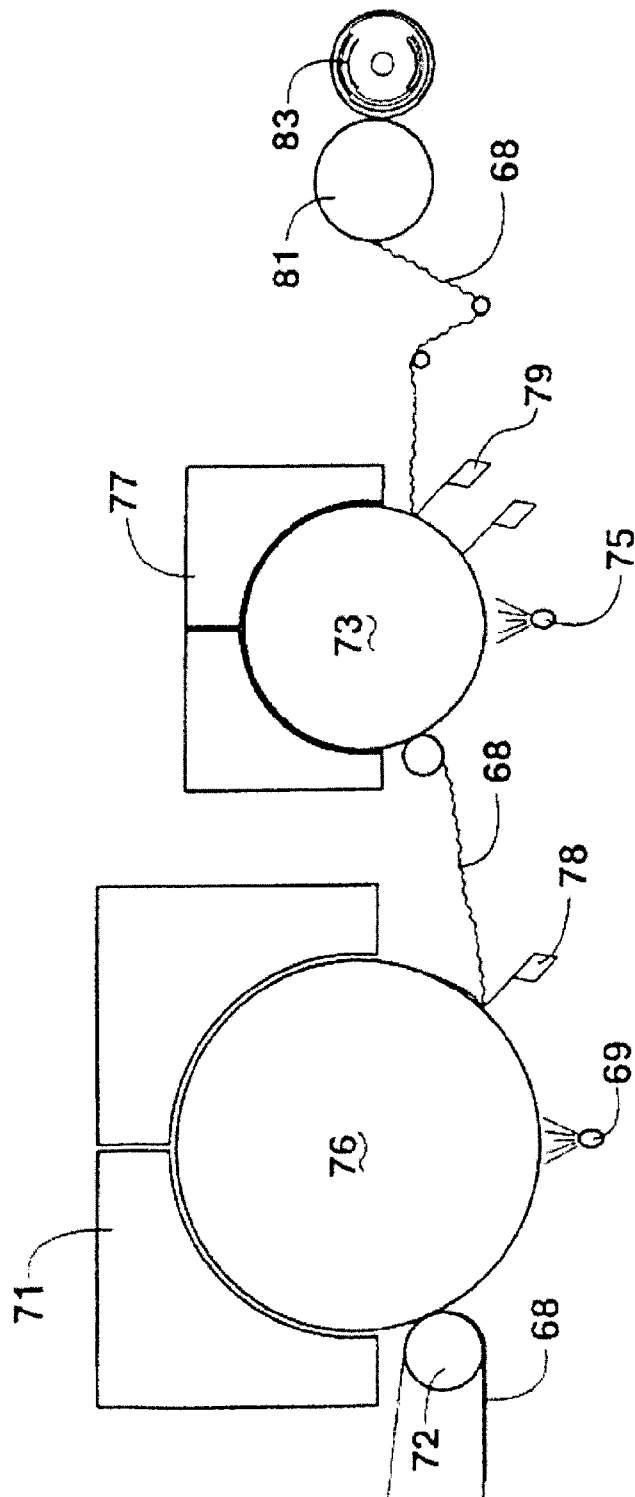


FIG. 35

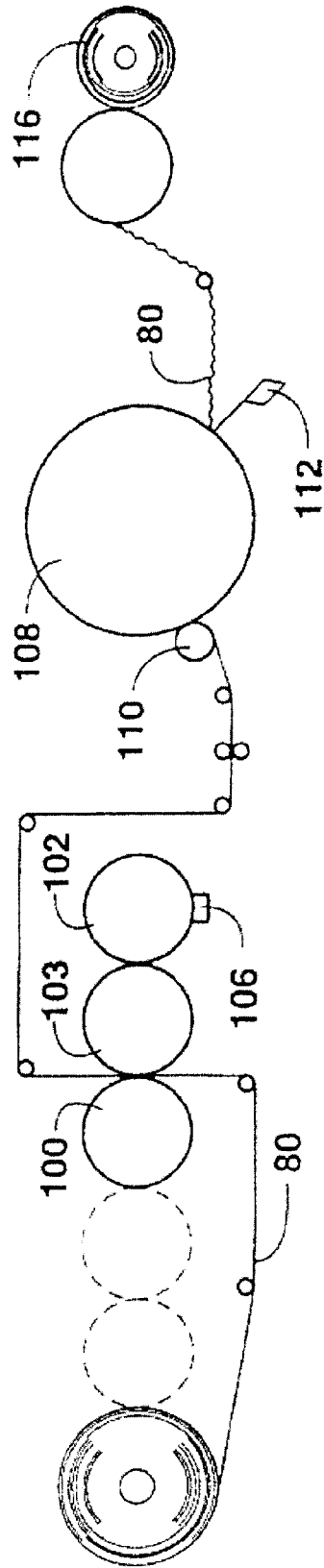


FIG. 36

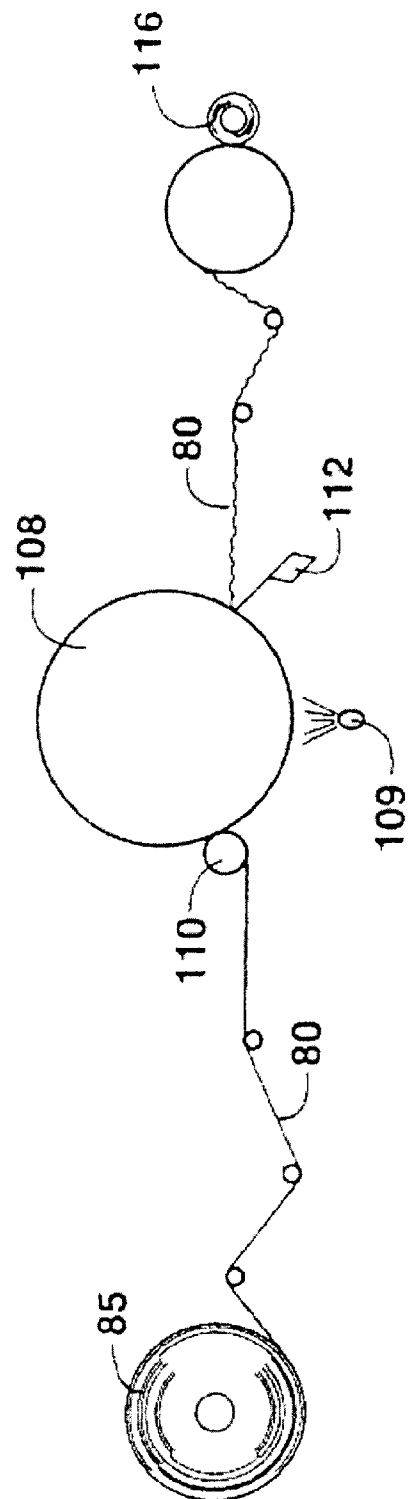


FIG. 37

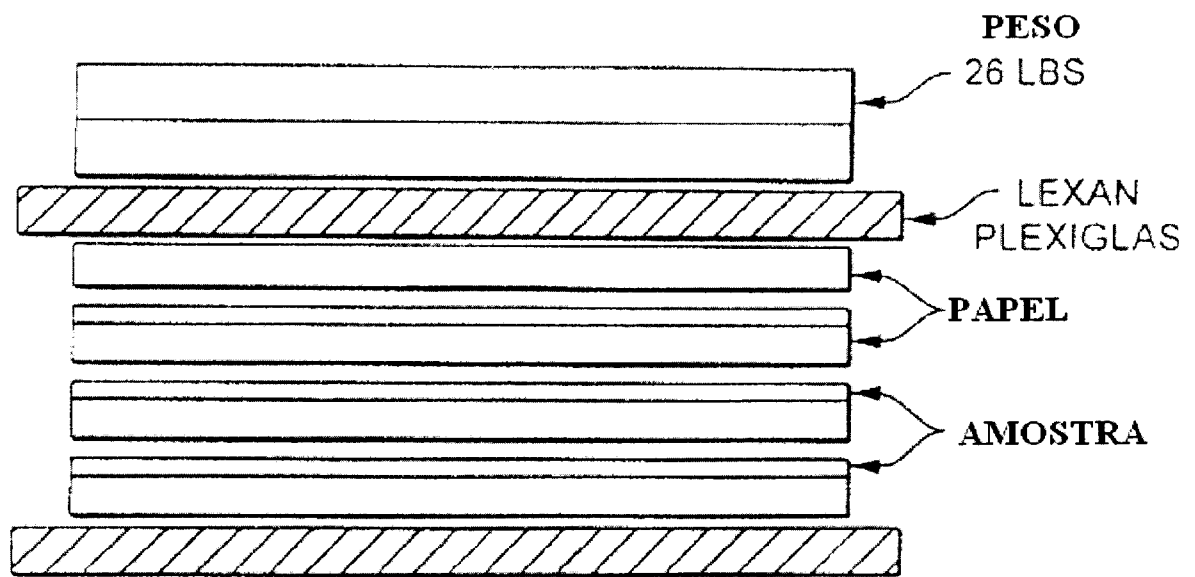
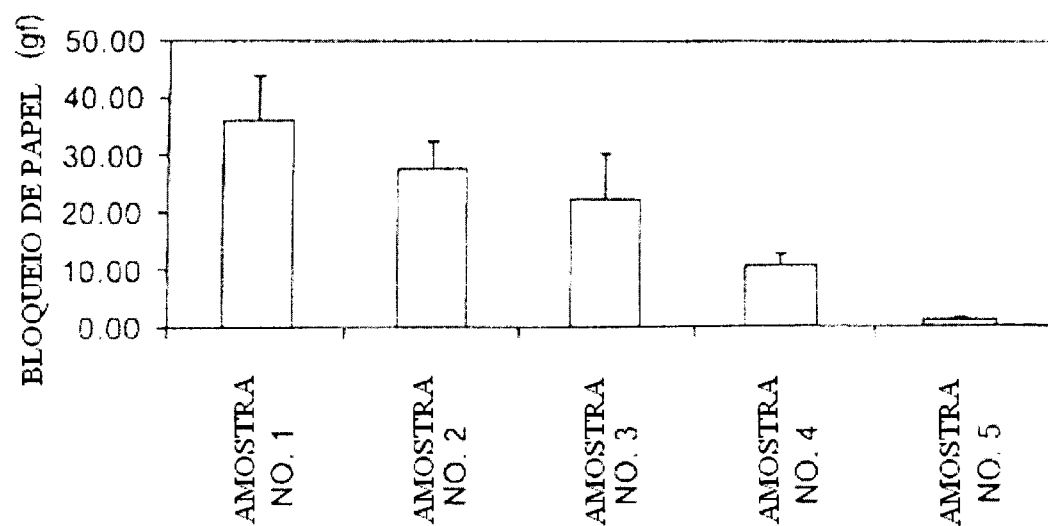
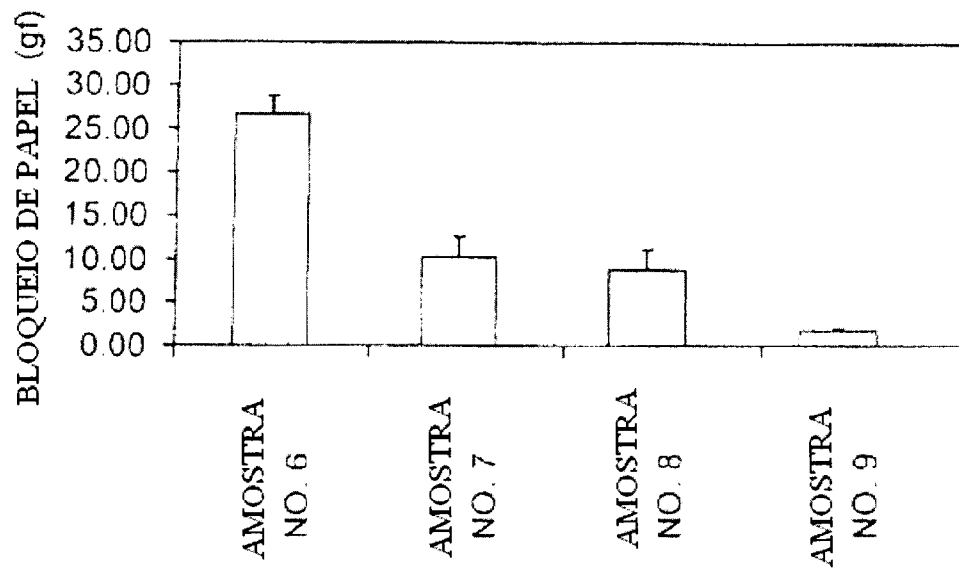
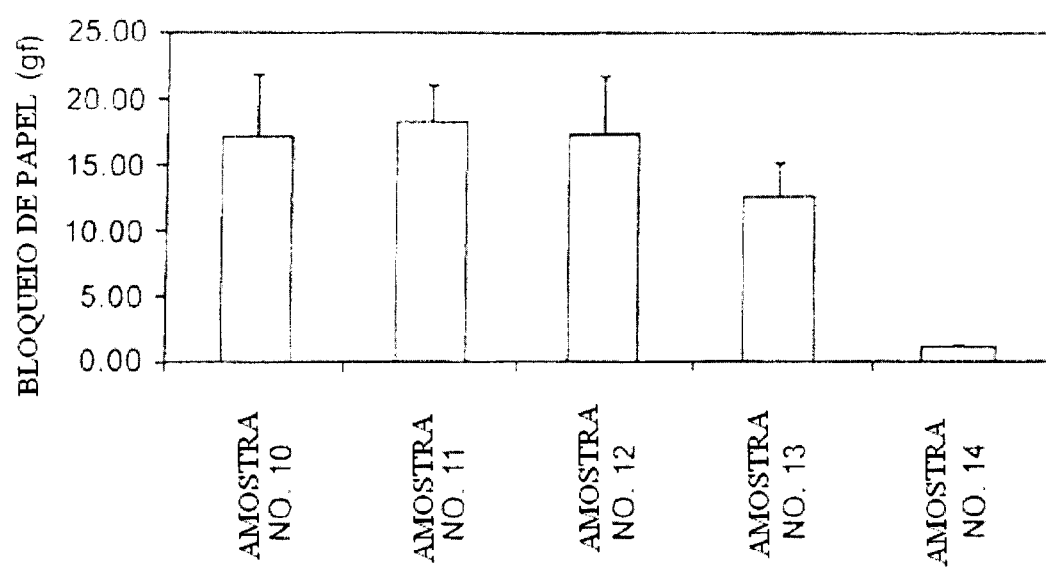


FIG. 38

**FIG. 39**

**FIG. 40**

**FIG. 41**

Captação de solo peneirado para amostras de tecido facial

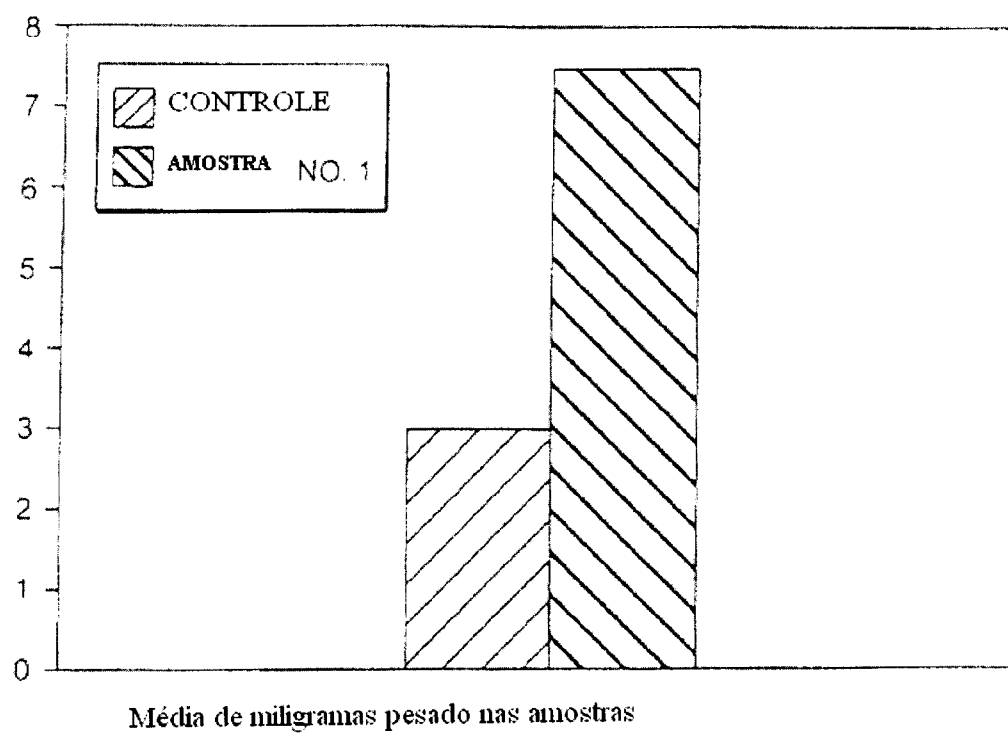
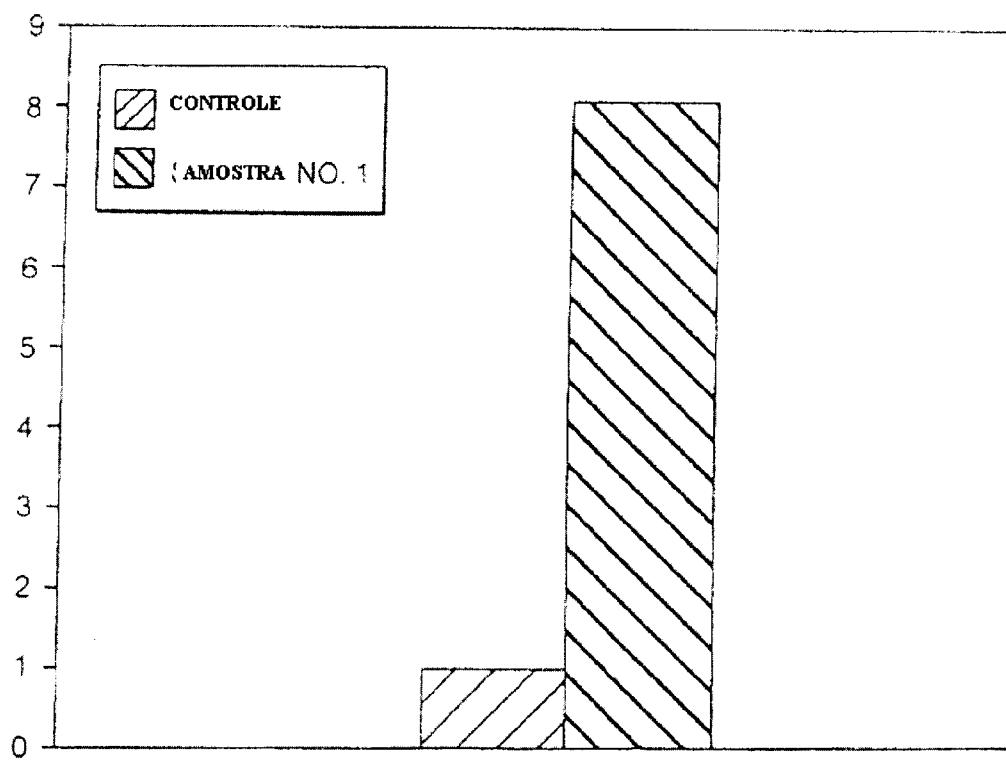
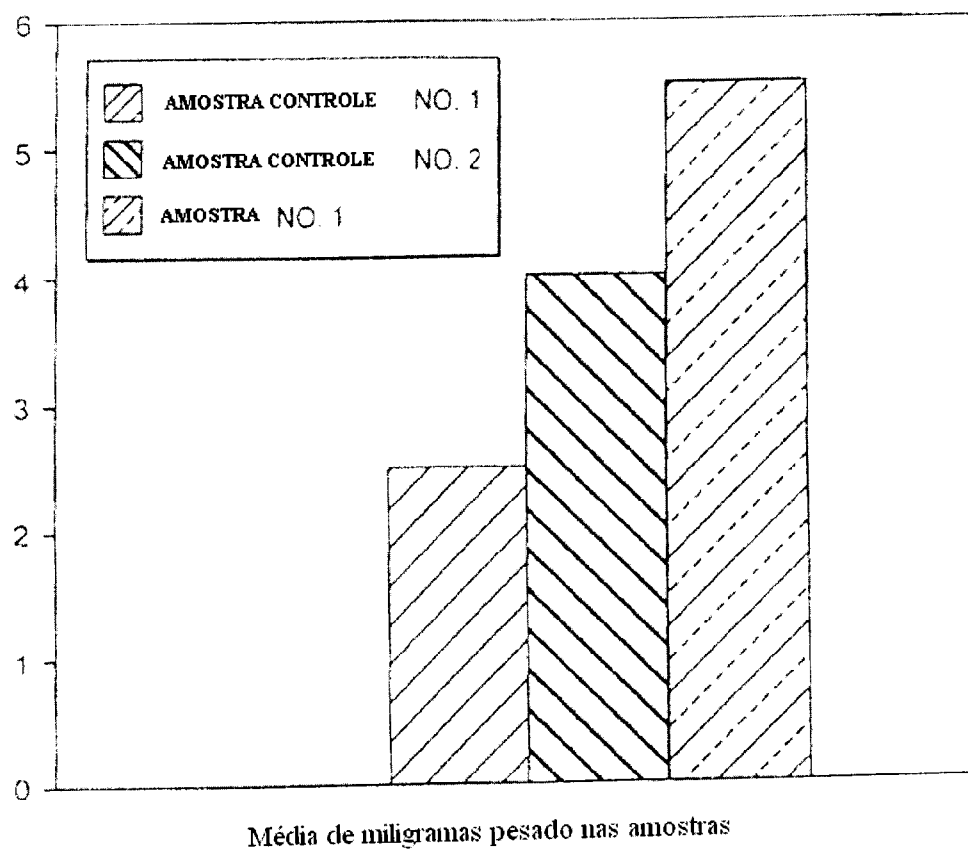


FIG. 42



Média de miligramas pesado nas amostras

FIG. 43

Captação de solo peneirado para amostras de tolias de banho impressas**FIG. 44**