



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

(21) **PI0611878-0 A2**

(22) Data de Depósito: 23/06/2006
(43) Data da Publicação: 05/10/2010
(RPI 2074)



(51) *Int.Cl.:*
B32B 7/02

(54) Título: **TECIDOS DE ALTA RESISTÊNCIA, DURÁVEIS, DE MICRO E NANO-FIBRAS, PRODUZIDOS MEDIANTE FIBRILAÇÃO DE FIBRAS BICOMPONENTES DO TIPO ILHAS NO MAR**

(30) Prioridade Unionista: 24/06/2005 US 60/694,121

(73) Titular(es): NORTH CAROLINA STATE UNIVERSITY

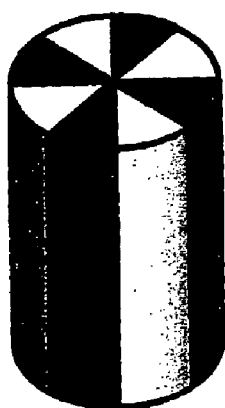
(72) Inventor(es): Anthony R. Stephen, Behnam Pouredyehimi, Nataliya V. Fedorova

(74) Procurador(es): Orlando De Souza

(86) Pedido Internacional: PCT US2006024465 de 23/06/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2007/002387 de 04/01/2007

(57) Resumo: TECIDOS DE ALTA RESISTÊNCIA, DURÁVEIS, DE MICRO E NANO FIBRAS, PRODUZIDOS MEDIANTE FIBRILAÇÃO DE FIBRAS BICOMPONENTES DO TIPO ILHAS NO MAR. A matéria aqui revelada se refere geralmente aos tecidos compostos de fibras de micro-denier em que as fibras são formadas como fibra fibrilada bicomponente. A energia é suficiente para fibrilar assim como entrelaçar (aglutinar) as fibras. Esses tecidos podem ser trançados ou entrelaçados e feitos a partir de fibras bicomponentes do tipo ilhas no mar e filamentos ou podem ser não-trançadas e formadas quer seja por aglutinação mediante fiação ou através do uso de fibras curtas bicomponentes formadas em uma trama mediante qualquer um dos vários meios e aglutinadas similarmente àquelas usadas para as tramas de filamentos aglutinados por fiação.



**TECIDOS DE ALTA RESISTÊNCIA, DURÁVEIS, DE MICRO E NANO-
FIBRAS, PRODUZIDOS MEDIANTE FIBRILAÇÃO DE FIBRAS
BICOMPONENTES DO TIPO ILHAS NO MAR**

PRIORIDADE

5 Esse pedido de utilidade reivindica prioridade para o Pedido de Patente Provisório US 60/694.121 com data de 24 de junho de 2005.

CAMPO TÉCNICO

10 A invenção se refere geralmente à fabricação de fibras de micro-denier e produtos não-tecidos fabricados a partir de tais fibras tendo elevada resistência. Mais especificamente, a invenção se refere à produção de tais fibras a partir de configurações do tipo ilha no mar em que o componente mar é fibrilado a partir dos componentes
15 ilhas.

ANTECEDENTES

 Tecidos não tecidos, aglutinados por fiação são usados em muitas aplicações e respondem pela maior parte dos produtos produzidos ou usados na América do Norte.
20 Quase todas as tais aplicações requerem um tecido descartável leve. Portanto, a maior parte dos tecidos aglutinados por fiação é projetada para um único uso e são projetados para ter propriedades adequadas para as aplicações as quais eles se destinam. Aglutinação por
25 fiação se refere a um processo onde as fibras (filamentos) são extrusadas, esfriadas, e estiradas e subsequentemente coletadas sobre uma correia móvel para formar um tecido. A trama assim coletada não é aglutinada e os filamentos devem ser aglutinados juntos termicamente, mecanicamente ou
30 quimicamente para formar o tecido. Aglutinação térmica é de

longe o meio para eficiente e econômico para formar um tecido. Hidroentrelaçamento não é tão eficiente, mas leva a um tecido muito mais flexível e normalmente mais forte quando comparado com os tecidos termicamente aglutinados.

5 Fibras de micro-denier as quais são menores do
que 1 denier, tipicamente, fibras de micro-denier são
produzidas utilizando uma fibra bicomponente a qual é
dividida. A Figura 1 ilustra o tipo mais conhecido de fibra
que pode ser dividida comumente referida como "cunha de
10 torta" ou "torta segmentada". A Patente US 5.783.503
ilustra um filamento contínuo termoplástico de múltiplos
componentes filado fundido típico o qual é dividido sem
tratamento mecânico. Na configuração descrita, é desejado
prover um filamento de núcleo oco. O núcleo oco impede que
15 as pontas das cunhas dos componentes similares entrem em
contato umas com as outras no centro do filamento e promove
a separação dos componentes de filamento.

Nessas configurações, os componentes são segmentos feitos tipicamente de náilon e poliéster. É comum que tal fibra tenha 16 segmentos. O conhecimento convencional por trás de tal fibra tem sido o de formar uma trama de fibras tipicamente de 2 a 3 denier por filamento por intermédio de cardagem e/ou deposição a ar, e subsequêentemente dividir e aglutinar as fibras em um tecido em uma etapa mediante sujeição da trama a jatos de ar de alta pressão. O tecido resultante será composto de fibras de micro-denier e possuirá todas as características de um tecido de micro-denier com relação à maciez, caimento, cobertura, e área de superfície.

30 Ao fabricar as fibras bicomponentes para

separação, várias características das fibras tipicamente devem ser consideradas para garantir que a fibra contínua possa ser fabricada adequadamente. Essas características incluem a miscibilidade dos componentes, diferenças em
5 pontos de fusão, as propriedades de cristalização, viscosidade, e a capacidade de desenvolver uma carga triboelétrica. Os copolímeros selecionados são feitos tipicamente para garantir que essas características entre as fibras bicomponentes sejam acomodadas de tal modo que os
10 filamentos de múltiplos componentes possam ser fiados. Combinações adequadas de polímeros incluem poliéster e polipropileno, poliéster e polietileno, náilon e polipropileno, náilon e polietileno, e náilon e poliéster. Como essas fibras bicomponentes são fiadas em uma seção
15 transversal segmentada, cada componente é exposto ao longo da extensão da fibra. Conseqüentemente, se os componentes selecionados não tiverem propriedades que sejam estreitamente análogas, a fibra contínua pode apresentar defeitos durante fabricação tal como ruptura, ou crimpagem.
20 Tais defeitos tornariam o filamento inadequado para processamento adicional.

A Patente US 6.448.462 revela outro filamento de múltiplos componentes tendo uma estrutura de múltiplos segmentos semelhante à laranja representativa de uma
25 configuração de torta. Essa patente também revela uma configuração lado a lado. Nessas configurações, dois polímeros incompatíveis tais como poliésteres e polietileno ou poliamida são utilizados para formar um filamento de múltiplos componentes contínuos. Esses filamentos são
30 fiados-fundidos, esticados e diretamente assentados para

formar um não-tecido. O uso dessa tecnologia em um processo de aglutinação por fiação conjugado com hidro-separação está agora comercialmente disponível através de um produto comercializado sob a marca comercial Evolon® por Freudenberg e é usado em muitas das mesmas aplicações descritas acima.

A torta segmentada é apenas uma das muitas configurações separáveis possíveis. Na forma sólida, é mais fácil fiar, mas na forma oca, é mais fácil separar. Para garantir a separação, polímeros diferentes são utilizados. Porém, mesmo após escolher os polímeros com baixa afinidade mútua, a seção transversal da fibra pode ter um impacto e relação à quão facilmente a fibra será separada. A seção transversal que é mais facilmente separável é uma fita segmentada, tal como aquela mostrada na Figura 2. O número de segmentos tem que ser ímpar de modo que o mesmo polímero seja encontrado em ambas as extremidades de modo a "equilibrar" a estrutura. Essa fibra é anisotrópica e é difícil de processar como uma fibra curta. Como um filamento, contudo, ela funcionaria bem. Portanto, no processo de aglutinação por fiação, essa fibra pode ser atrativa. O processamento é aperfeiçoado em fibras tais como de pontas trilobais ou de cruzamento segmentado. Vide Figura 3.

Outra desvantagem na utilização das configurações de torta segmentada é que o formato global da fibra na separação é um formato de cunha. Essa configuração é um resultado direto do processo para produzir as fibras pequenas de micro-denier. Conseqüentemente, embora adequados para sua finalidade pretendida, não obstante,

outros formatos de fibra podem ser desejados os quais produzem resultados de aplicação vantajosos. Tais formatos atualmente não estão disponíveis sob processos segmentados, exemplares.

5 Conseqüentemente, ao fabricar as fibras de micro-denier utilizando o formato de torta segmentada certas limitações são impostas à seleção dos materiais utilizados e disponíveis. Embora os componentes possam ser de material suficientemente diferente de modo que a adesão entre os
10 componentes é minimizada facilitando a separação, eles não obstante também devem ser suficientemente similares em características para permitir que a fibra seja manufaturada durante um processo de aglutinação por fiação ou de fundição por sopro. Se os materiais forem suficientemente
15 diferentes, as fibras romperão durante o processamento.

 Outro método de criar fibras de micro-denier utiliza as fibras da configuração ilha no mar. A Patente US 6.455.156 revela tal estrutura. Em uma configuração ilha no mar um componente de fibra principal, o mar, é utilizado
20 para envolver as fibras interiores menores, as ilhas. Tal estrutura proporciona facilidade de fabricação, mas requer a remoção do mar para se alcançar as ilhas. Isso é feito mediante dissolução do mar em uma solução que não afeta as ilhas. Tal processo não é ambientalmente amigável uma vez
25 que uma solução alcalina é utilizada a qual requer tratamento de água de refugo. Adicionalmente, como é necessário extrair os componentes de ilha o método limita os tipos de polímeros que podem ser utilizados em que eles não são afetados pela solução de remoção do mar.

30 Tais fibras do tipo ilha no mar estão atualmente

comercialmente disponíveis. Elas são usadas mais freqüentemente na produção de couros sintéticos e camurças. No caso de couros sintéticos, uma etapa subsequente introduz poliuretano coagulado no tecido, e também pode
5 incluir um revestimento superior. Outro uso final que resultou em grande interesse nas tais fibras está nos limpadores técnicos, onde as pequenas fibras levam a um grande número de pequenos capilares resultando em melhor absorção de fluido e melhor captação de poeira. Por uma
10 razão similar, tais fibras podem ser de interesse em filtração.

Em resumo, o que foi realizado até o presente tem aplicação limitada devido às limitações impostas pela escolha dos polímeros que permitiriam facilidade de fiação
15 e capacidade de separação para fibras segmentadas. A fiação é problemática porque ambos os polímeros são expostos na superfície e, portanto, variações em viscosidade de alongamento, comportamento de esfriamento e relaxamento causam anisotropias que levam a desafios em termos de
20 fiação. Além disso, uma principal limitação da técnica atual é que as fibras formam cunhas e não há flexibilidade com relação às seções transversais de fibra que podem ser obtidas.

Uma vantagem com uma tecnologia de ilha no mar é
25 que se o pacote de fiação for adequadamente projetado, o mar pode atuar como uma blindagem e proteger as ilhas de modo a reduzir os desafios da fiação. Contudo, com a exigência de remover o mar, limitações sobre a disponibilidade de polímeros adequados para os componentes
30 de mar e ilha também são restritas. Até o presente, a

tecnologia de ilhas no mar não é empregada para fazer fibras de micro-denier de outro modo do que por intermédio da remoção do componente de mar devido à crença comum de que a energia exigida para separar a ilha no mar não é
5 comercialmente viável.

Conseqüentemente, existe a necessidade de um processo de manufatura que possa produzir dimensões de fibras de micro-denier de uma maneira que seja condutiva para processamento de ligação por fiação e que seja
10 ambientalmente adequado.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

De acordo com uma modalidade da presente invenção, é revelado um método para produzir tecidos de micro-denier em que fibras-filamentos do tipo ilhas no mar
15 bicomponentes são fibriladas em que as ilhas no mar permanecem integradas com as fibras ilhas formando um tecido não tecido de alta resistência.

Portanto, é um objetivo da presente invenção prover um método para produzir tecidos de elevada área de
20 superfície, de micro-denier; outros objetos se tornarão evidentes à medida que a descrição prossegue quando consideradas com os desenhos anexos conforme escrito melhor aqui abaixo.

DESCRIÇÃO RESUMIDA DOS DESENHOS

25 Os métodos e sistemas projetados para realizar a invenção serão descritos em seguida, em conjunto com outras suas características.

A invenção será mais facilmente entendida a partir de uma leitura do relatório descritivo a seguir e
30 mediante referência aos desenhos anexos formando uma sua

parte.

A Figura 1 é um desenho esquemático de fibra do tipo torta segmentada bicomponente típica, sólida (esquerda) e oca (direita);

5 A Figura 2 é um desenho esquemático de uma fibra de fita segmentada típica;

A Figura 3 é um desenho esquemático de fibras trilobadas com pontas e transversais segmentadas típicas;

10 A Figura 4 ilustra um processo de aglutinação por fiação de dois componentes, típico;

A Figura 5 mostra o processo típico para hidroentrelaçamento utilizando um dispositivo de entrelaçamento de tambor;

15 A Figura 6 mostra as fibras bicomponentes empregadas - ilhas no mar (esquerda) e revestimento-núcleo (direita);

A Figura 7 ilustra exemplos de fibras bicomponentes produzidas no processamento de aglutinação por fiação;

20 A Figura 8 mostra Micrografias SEM da superfície de um tecido aglutinado por fiação hidroentrelaçado I-S com fibras parcialmente fibriladas; e

A Figura 9 mostra Micrografias SEM da superfície de um tecido aglutinado por fiação hidroentrelaçado I-S com
25 as fibras completamente fibriladas.

A Figura 10 mostra Micrografias SEM da superfície de um tecido aglutinado por fiação hidroentrelaçado I-S com fibras completamente fibriladas.

30 A Figura 11 mostra Micrografias SEM da superfície de um tecido aglutinado por fiação hidroentrelaçado I-S.

A Figura 12 mostra Micrografias SEM de seção transversal de um tecido aglutinado por fiação hidroentrelaçado I-S.

5 A Figura 13 mostra Micrografias SEM de superfície de um tecido aglutinado por fiação hidroentrelaçado I-S com as fibras completamente fibriladas.

A Figura 14 mostra Micrografias SEM de seção transversal de um tecido aglutinado por fiação I-S antes da fibrilação.

10 A Figura 15 mostra Micrografias SEM de tecido aglutinado por fiação, ligado por pontos hidroentrelaçado.

A Figura 16 mostra Micrografias SEM de um tecido aglutinado por fiação de fibras fibriladas sujeitas a dois processos de hidroentrelaçamento.

15 A Figura 17 mostra várias ilustrações de uma fibra bicomponente trilobada e uma micrografia SEM mostrando as pontas de núcleo envolvido.

A Figura 18 ilustra fibras bicomponentes trilobadas aglutinadas termicamente e fibriladas e
20 aglutinadas.

A Figura 19 ilustra uma fibra bicomponente trilobada a qual foi fibrilada com energia insuficiente.

DESCRIÇÃO DETALHADA

Com referência agora em mais detalhe aos
25 desenhos, a invenção será descrita agora em mais detalhe. A matéria revelada aqui se refere a um método para produzir filamentos contínuos e tecidos subsequentes com flexibilidade, resistência à abrasão e durabilidade aperfeiçoadas. A base para a invenção é a formação de um
30 filamento bicomponente que inclui um componente de fibra

externo o qual envolve um componente de fibra interno. Preferivelmente, o componente de fibra interno consiste em uma pluralidade de fibras e o filamento é de uma configuração ilha no mar. Uma característica importante da
5 invenção é que a fibra externa envolve a fibra interna. Ao fazer isso, a fibra interna pode cristalizar e solidificar antes da fibra externa solidificar. Isso promove uma fibra de ilha incomumente resistente. Tal configuração permite que o componente de fibra externo seja fibrilado pela
10 energia externa desse modo separando o mesmo do componente de fibra interno. Outro aspecto importante da invenção é que com a fibrilação, as fibras internas de mar permanecem como fibras contínuas e o componente externo de mar também forma elementos de fibra, contínuos que interagem com as
15 fibras de mar formando ligações entre as fibras respectivas. Isso promove o aspecto de alta resistência da invenção mesmo que as próprias fibras respectivas estejam nos níveis micro e nano.

Preferivelmente, a energia externa é provida por
20 jatos de água em um processo de hidroentrelaçamento o qual simultaneamente fibrila as fibras externas e mantém as fibras externas em uma configuração de aglutinação com outras fibras externas e também com as fibras internas. Quando esse aspecto da invenção é praticado, nem as fibras
25 internas de ilha nem as fibras externas de mar são solúveis em água resultando nas fibras externas de mar permanecendo aglutinadas com as fibras internas de mar no artigo não-tecido.

Preferivelmente, o método para produzir um tecido
30 não-tecido inclui fiar um conjunto de fibras bicomponentes

as quais incluem um componente externo de fibra e um componente interno de fibra em que a fibra externa envolve completamente a fibra interna ao longo de seu comprimento. A fibra externa na modalidade mais preferida é de material mais macio que a fibra interna e fibrilada expondo o componente interno de fibra. As fibras são contínuas promovendo a praticabilidade econômica da invenção. Conseqüentemente, quando fibriladas, ambas as fibras internas de ilha e as fibras externas de mar são fibras predominantemente contínuas entrelaçadas entre si formando a alta resistência. Mais preferivelmente o processo de fibrilação utiliza energia hidráulica para fibrilar o componente externo de fibra e é de energia suficiente para hidroentrelaçar o conjunto de fibras bicomponentes. O processo de hidroentrelaçamento ocorre tipicamente após as fibras bicomponentes serem posicionadas em uma trama. O processo resulta em fibras de micro-denier sendo produzidas as quais podem ser de menos do que 0,5 micrômetros.

Adicionalmente, mediante provisão de uma configuração de ilha no mar ou uma configuração de revestimento/núcleo que é um mar de 1, diferentes materiais podem ser utilizados para o componente de mar do que é normalmente disponível utilizando a tecnologia de torta segmentada. Quaisquer dos polímeros que sejam significativamente diferentes em suas temperaturas de fusão, características de viscosidade e esfriamento não podem ser formadas em uma fibra de torta segmentada separável. Exemplos incluem poliolefinas (PE, PP) e poliésteres ou náilons, poliolefinas (PE, PP) e uretanos termoplásticos, poliésteres e náilons e uretanos

termoplásticos, etc. Qualquer uma dessas combinações é possível em uma configuração de fibras de ilhas no mar porque o mar envolve as ilhas e desde que o material de mar possa ser estendido ou estirado durante o processo de formação de fibra, a formação das fibras não será um desafio. Além disso, normalmente para configurações de ilha no mar, o mar é removido, conseqüentemente utilizando materiais inertes para componentes externos era anteriormente impossível porque eles eram de difícil remoção a partir de solventes. Mediante manutenção dos componentes externos, a remoção não é necessária e uma fibra mais forte é mantida devido à utilização dos componentes externos na aglutinação mecânica das fibras.

Outro aspecto essencial da invenção é que a fibra de componente interno pode ser produzida tendo uma seção transversal no formato de não cunha. Tal seção transversal pode ser multilobada ou arredondada. Tais configurações proporcionam mais volume no tecido e permitem que as fibras tenham mais movimento do que as fibras no formato de cunha. Tal configuração produz uma fibra que é mais difícil de romper.

Além disso, mediante fibrilação do componente de polímero externo ou o mar, um tecido não tecido altamente flexível e mais permeável ao ar composto de micro ou nanofibras pode ser produzido o que produz filtros, limpadores, panos de limpeza, e têxteis que são duráveis e têm boa resistência à abrasão. Se maior resistência for exigida, as fibras internas e externas podem ser sujeitas à ligação térmica após as fibras externas terem sido fibriladas. Na configuração de bicomponente, o componente externo pode

compreender aproximadamente 5%-95% da fibra total.

Na seleção dos materiais para os componentes de fibra, vários tipos podem ser utilizados desde que o componente de fibra externo seja incompatível com o componente de ilha. A incompatibilidade é definida aqui como os dois componentes de fibra formando interfaces claras entre os dois de modo que um não se difunde no outro. Um dos melhores exemplos inclui a utilização de náilon e poliéster para os dois diversos componentes. Como tais fibras podem ser limitadas em sua utilização na estrutura de torta segmentada da técnica anterior típica, mediante utilização da estrutura de ilha no mar os dois componentes podem coexistir formando um não-tecido de alta resistência altamente desejável. As fibras internas podem compreender termoplásticos selecionados do grupo de polímeros termoplásticos em que o polímero termoplástico é um elastômero de copolieteréster com unidades de éter-éster de cadeia longa e unidades de éster de cadeia curta unidas de extremidade superior à extremidade posterior através de ligações de éster. As fibras internas podem compreender polímeros selecionados do grupo de polímeros termoplásticos em que o polímero termoplástico é selecionado a partir de náilon 6, náilon 6/6, náilon 6,6/6, náilon 6/10, náilon 6/11, náilon 6/12, polipropileno ou polietileno, poliéster, copoliésteres ou outros polímeros termoplásticos similares. As fibras internas podem compreender os polímeros selecionados do grupo de polímeros termoplásticos consistindo em: poliésteres, poliamidas, elastômeros de copolieteréster termoplásticos, poliolefinas, poliacrilatos, e polímeros cristalinos líquidos

termoplásticos.

As fibras externas também podem compreender termoplásticos selecionados do grupo de polímeros termoplásticos em que o polímero termoplástico é um elastômero de copolieteréster com unidades de éter-éster de cadeia longa e unidades de éster de cadeia curta unidas com parte superior à parte inferior através de ligações de éster. As fibras externas podem compreender polímeros selecionados do grupo de polímeros termoplásticos em que o polímero termoplástico é selecionado de náilon 6, náilon 6/6, náilon 6,6/6, náilon 6/10, náilon 6/11, náilon 6/12 polipropileno ou polietileno. As fibras externas são compreendidas de polímeros selecionados do grupo de polímeros termoplásticos consistindo em: poliésteres, poliamidas, elastômeros de copolieteréster termoplásticos, poliolefinas, poliacrilatos, e polímeros cristalinos líquidos termoplásticos.

Durante o processamento, as fibras são estiradas em uma relação preferivelmente de quatro para uma. Além disso, as fibras são fiadas muito rapidamente e em alguns exemplos em três e quatro mil metros por minuto. Com a fibra interna completamente envolvida, a fibra solidifica mais rapidamente do que a fibra externa. Adicionalmente, com a interface clara entre as duas e baixa ou nenhuma difusão entre as fibras internas e externas, as fibras são facilmente fibriladas. A fibrilação pode ser conduzida mecanicamente, por intermédio de calor, ou por intermédio de hidroentrelaçamento. Se hidroentrelaçamento for utilizado, o tecido tendo superfícies externas expostas pode ter duas superfícies externas ou apenas uma superfície

externa sujeita ao processamento de hidroentrelaçamento. Preferivelmente, pressão de água a partir de uma ou mais tubulações de hidroentrelaçamento é utilizada para fibrilar e hidroentrelaçar os componentes de fibra em uma pressão de água entre 10 bars a 1.000 bars. Outra característica da invenção é que os materiais de fibra selecionados são receptivos ao revestimento com uma resina para formar um material impermeável ou podem ser submetidos a um processo de tintura a jato após o componente externo ser fibrilado. Preferivelmente, o tecido é esticado na direção da máquina durante o processo de secagem para reorientação das fibras dentro do tecido e durante o processo de secagem, a temperatura do processo de secagem é elevada o suficiente acima da transição do vidro dos polímeros e abaixo do início da fusão para criar uma memória mediante consolidação térmica de modo a desenvolver esticamento e recuperação no sentido transversal no tecido final.

A característica crítica da invenção é que as fibras de mar são entrelaçadas e emaranhadas com as fibras de ilha mediante fibrilação. Conseqüentemente, enquanto as fibras de ilha podem ser fabricadas nos micro e nano-níveis, o componente de mar também separa entre as fibras respectivas formando micro e nano-fibras do componente de mar. Desse modo, as fibras de mar e ilha produzem micro e nano-fibras contínuas a partir de uma única fibra bicomponente. Além disso, com as fibras mantendo a sua integridade estrutural, elas podem entrelaçar e emaranhar entre elas próprias formando a fibra de alta resistência. Adicionalmente, por ser capaz de utilizar os componentes incompatíveis, o artigo não-tecido final pode ser produzido

utilizando tais componentes os quais não são praticáveis para combinação utilizando a tecnologia de torta segmentada da técnica anterior.

Adicionalmente, embora a técnica anterior revele configurações de fibras de ilha no mar, tais revelações revelam tipicamente a utilização de PVA. Como o PVA é tipicamente solúvel em água, ele não é condutivo para hidroentrelaçamento e também não é adequado para formação em artigos que podem ser submetidos a ambientes de água.

Embora a invenção considere a fabricação de fibras bicomponentes, a invenção também se refere à fabricação de filamentos bicomponentes contínuos e a incorporação dos filamentos em artigos de fabricação não-tecidos. Essa fabricação pode ser conduzida para produzir tecidos os quais são trançados ou de malha e feitos de fibras e filamentos bicomponentes do tipo ilhas no mar ou podem ser não tecidos e formados mediante aglutinação por fiação ou através do uso de fibras curtas bicomponentes formadas em uma trama ou mediante um dos vários meios e incorporados similarmente àqueles usados para as tramas de filamentos aglutinados por fiação.

Os inventores descobriram que se uma fibra bicomponente na forma de revestimento-núcleo ou ilhas no mar é empregada (Figura 6), a fibra pode ser separada mediante hidroentrelaçamento se o polímero de revestimento ou mar for substancialmente fraco e particularmente quando os dois componentes têm pouca ou nenhuma afinidade mútua. Exemplos das fibras são mostrados na Figura 7. Observar que as ilhas são "protegidas" pelo mar (ou revestimento) e, portanto, a fiação das fibras não será tão desafiadora. O

uso de um polímero que pode ser facilmente separado mecanicamente ou fibrilado é vantajoso. As fibras na Figura 7 são todas feitas de um polietileno linear de baixa densidade (LLDPE) e o núcleo ou as ilhas são feitas de náilon. Essas combinações de polímero parecem funcionar bem quando existe a necessidade de separar as fibras mecanicamente. Outras combinações tais como náilon e poliéster e PLA com outros polímeros tal como náilon, uretanos termoplásticos e outros termoplásticos também são possíveis. A estrutura final será muito flexível e macia e compressível. A quantidade de energia transferida para o tecido determina a extensão na qual as fibras se separam. As Figuras 8 e 9 mostram a superfície de um tecido de 200 gsm hidroentrelaçado em baixo e alto nível de energia, é evidente que os níveis de energia inferiores não foram adequados na separação completa das fibras. Em algumas modalidades, o tecido consistindo em fibras fibriladas é aglutinado por ponto para resistência adicional.

Exemplos da resistência das fibras produzidas são refletidos abaixo:

EXEMPLOS

Vários exemplos são fornecidos abaixo demonstrando as propriedades dos tecidos produzidos. Todos os tecidos pesavam aproximadamente 180 g/m².

Exemplo 1. Amostras hidroentrelaçadas de 100% náilon em dois níveis de energia

100% Náilon - Ruptura de Aba (libra)

Aglutinação	Energia Específica [kJ/kg]	Temp. de Calandrag em [C]	MD		CD	
			Médio	Erro	Médio	Erro

				Padr ão		Padr ão
Apenas Hidroentrela çada	6568,72	0	16,00	1,31	15,73	2,22
Hidroentrela çada e Calandrada	6568,72	200	9,00	0,69	14,46	0,63

100% Náilon - Tração de Fixação (libra)

	Energia Específica [kJ/kg]	Temp. de Calandrag em [C]	MD		CD	
			Médio	Erro Padr ão	Médio	Erro Padr ão
Apenas Hidroentrela çada	6568,72	0	170,34	1,31	5,17	5,35
Hidroentrela çada e Calandrada	6568,72	200	157,60	6,84	81,37	6,40

Exemplo 2. Ilhas de náilon 75/25%/mar PE, 108 ilhas

Náilon 75/25%/PE, 108 ilhas - Ruptura de Aba (libra)

Aglutinação	Energia Específica [kJ/kg]	Temp. de Calandrag em [C]	MD		CD	
			Médio	Erro Padr ão	Médio	Erro Padr ão
Apenas Hidroentrela çada	6568,72	0	16,00	1,31	15,73	2,22
Hidroentrela	6568,72	145	38,16	2,98	28,45	0,58

çada e Calandrada						
----------------------	--	--	--	--	--	--

Náilon 75/25%/PE, 108 ilhas - Tração de Fixação (libra)

	Energia Específica [kJ/kg]	Temp. de Calandrag em [C]	MD		CD	
			Médio	Erro Padr ão	Médio	Erro Padr ão
Apenas Hidroentrela çada	6568,72	0	59,32	1,83	96,94	2,35
Hidroentrela çada e Calandrada	6568,72	145	231,15	8,70	128,15	17,29

Observar que a calandragem melhora as propriedades porque o mar é fundido e envolve as fibras aumentando a resistência.

- 5 Observar que todas as amostras de ilhas no mar são significativamente superiores a 100% náilon. Artigos que podem ser fabricados utilizando o tecido não tecido bicomponente de alta resistência incluem tendas, pára-quedas, tecidos para uso externo, envoltório de residência, toldos e semelhantes. Alguns exemplos produziram artigos
- 10 não-tecidos tendo uma resistência à rasgadura superior a 6 gramas por denier e outros resistindo a mais de 10 libras de forças de rasgadura.

- Os inventores descobriram que, se adequadamente
- 15 realizadas, ilhas no mar proporcionam um método muito flexível para formação de fibras fibriladas em que o tamanho das fibras de ilha pode ser controlado pelo número

total de contagem de ilhas tudo mais sendo igual. Isso foi reduzido na prática e especificamente a tecnologia de aglutinação por fiação oferece um método simples e eficaz em termos de custo para desenvolver tais tecidos duráveis.

5 Além disso, conforme mostrado nas Figuras 17, 18 e 19, a fibra bicomponente pode ser trilobada. Nessa configuração a ilha central é completamente circundada por três lóbulos. Conseqüentemente, quando fibriladas, quatro fibras separadas são produzidas as quais envolvem umas às
10 outras formando um tecido de alta resistência. Tal estrutura pode ser mais praticável em algumas situações onde uma estrutura de ilha no mar completa não pode ser fabricada. Além disso, as diferenças entre fibras bicomponentes termicamente aglutinadas e fibras
15 bicomponentes fibriladas e aglutinadas são ilustradas. Além disso, a Figura 19 ilustra quando energia insuficiente é utilizada ao fibrilar as fibras.

 A invenção se refere a um método para produzir não-tecidos aglutinados por fiação de alta resistência com
20 flexibilidade, resistência à abrasão e durabilidade aperfeiçoadas o qual foi revelado. A base para a invenção é a formação de uma trama aglutinada por fiação bicomponente composta de dois polímeros diferentes em sua estrutura química na forma de revestimento-núcleo (ou ilha) ou ilhas
25 no mar em que o material de mar protege o revestimento ou as ilhas e é mais macio do que a ilha ou o núcleo, e onde tal trama é aglutinada mediante:

 (a) Perfuração de agulha seguida por hidroentrelaçamento sem qualquer aglutinação térmica em que
30 a energia de hidroentrelaçamento resulta em separação

parcial ou completa do núcleo-revestimento ou da estrutura de ilhas no mar.

(b) Hidroentrelaçamento da trama isoladamente sem qualquer perfuração de agulha ou subsequente aglutinação
5 térmica em que a energia de hidroentrelaçamento resulta em separação parcial ou completa do núcleo-revestimento ou da estrutura de ilhas no mar.

(c) Hidroentrelaçamento da trama conforme descrito em (a) acima seguido de aglutinação térmica em uma calandra.

10 (d) Hidroentrelaçamento da trama conforme descrito em (a) acima seguido de aglutinação térmica em um forno de passagem direta de ar em uma temperatura em ou acima da temperatura de fusão do mar ou revestimento de fusão para formar um tecido mais forte.

REIVINDICAÇÕES

1. Método de produção de um tecido não tecido
caracterizado por compreender:

fiar um conjunto de fibras bicomponentes
5 compreendendo

um componente externo de fibra;

um componente interno de fibra;

no qual a fibra externa envolve a fibra
interna;

10 fibrilar o componente externo de fibra
expondo o componente interno de fibra; e

no qual a fibra externa pelo menos
parcialmente se entrelaça com a fibra interna.

2. Método de produção de um tecido não tecido, de
15 acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de
adicionalmente utilizar hidroenergia para fibrilar o
componente externo de fibra.

3. Método de produção de um tecido não tecido, de
acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de
20 ainda utilizar a hidroenergia para hidroentrelaçar o
conjunto de fibras componentes.

4. Método de produção de um tecido não tecido, de
acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de
também posicionar o conjunto de fibras bicomponentes sobre
25 uma trama.

5. Método de produção de um tecido não tecido, de
acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de
que a fibra de componente interno tem uma seção transversal
no formato não de cunha.

30 6. Método de produção de um tecido não tecido, de

acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que as fibras, interna e externa, são submetidas à aglutinação térmica após as fibras externas terem sido fibriladas.

5 7. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o componente de fibra externa é mais viscoso do que o componente de fibra interna da fibra bicomponente facilitando a formação de uma fibra ilha no mar.

10 8. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que as fibras internas compreendem termoplásticos selecionados do grupo de polímeros termoplásticos nos quais o polímero termoplástico é um elastômero de copolieteréster com unidades de éter
15 éster de cadeia longa e unidades de éster de cadeia curta unidas cabeça-cauda através de ligações de éster.

 9. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que as fibras externas compreendem termoplásticos selecionados do grupo de
20 polímeros termoplásticos em que o polímero termoplástico é um elastômero de copolieteréster com unidades de éter éster de cadeia longa e unidades de éster de cadeia curta unidas cabeça-cauda através de ligações de éster.

 10. Método, de acordo com a reivindicação 1,
25 caracterizado pelo fato de que as fibras internas compreendem polímeros selecionados do grupo de polímeros termoplásticos em que o polímero termoplástico é selecionado a partir de náilon 6, náilon 6/6, náilon 6,6/6, náilon 6/10, náilon 6/11, náilon 6/12 polipropileno ou
30 polietileno.

11. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que as fibras externas compreendem polímeros selecionados do grupo de polímeros termoplásticos em que o polímero termoplástico é
5 selecionado a partir de náilon 6, náilon 6/6, náilon 6,6/6, náilon 6/10, náilon 6/11, náilon 6/12 polipropileno ou polietileno.

12. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que as fibras externas
10 compreendem polímeros selecionados do grupo de polímeros termoplásticos consistindo em: poliésteres, poliamidas, elastômeros de copolieteréster termoplásticos, poliolefinas, poliacrilatos, e polímeros cristalinos líquidos termoplásticos.

13. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que as fibras internas
15 compreendem polímeros selecionados do grupo de polímeros termoplásticos consistindo em: poliésteres, poliamidas, elastômeros de copolieteréster termoplásticos, poliolefinas, poliacrilatos, e polímeros cristalinos líquidos termoplásticos.
20

14. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o componente de fibra interna é multilobado.

15. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o componente de fibra interna tem uma seção transversal arredondada.
25

16. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o componente externo
30 compreende aproximadamente 5%-95% da fibra total.

17. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o tecido tem duas superfícies externas e o tecido é exposto a hidroentrelaçamento em ambas as superfícies.

5 18. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que apenas uma superfície do tecido é exposta a processamento de hidroentrelaçamento.

19. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o tecido é exposto à pressão
10 de água a partir de uma ou mais tubulações de hidroentrelaçamento em uma pressão de água entre 10 bars a 1.000 bars.

20. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o tecido é revestido com uma
15 resina para formar um material impermeável.

21. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o tecido é submetido a um processo de tintura a jato após o componente externo ser fibrilado.

20 22. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o tecido é esticado na direção da máquina durante o processo de secagem imediatamente após o hidroentrelaçamento para reorientação das fibras dentro do tecido.

25 23. Método, de acordo com a reivindicação 22, caracterizado pelo fato de que a temperatura do processo de secagem é elevada o suficiente acima da transição de vidro dos polímeros e abaixo do início da fusão para criar uma memória mediante consolidação térmica de modo a desenvolver
30 esticamento transversal e recuperação no tecido final.

24. Método de produção de um não tecido de fibra estável de alta resistência caracterizado por compreender:

fiar um conjunto de fibras bicomponentes compreendendo

5 um componente de fibra externa;

um componente de fibra interna;

em que a fibra externa envolve a fibra interna;

a fibra externa não é solúvel em água; e

10 fibrilar o componente de fibra externa expondo o componente de fibra interna.

25. Método de produção de um tecido não tecido, de acordo com a reivindicação 24, caracterizado por ainda utilizar hidroenergia para fibrilar o componente de fibra

15 externa.

26. Método de produção de um tecido não tecido, de acordo com a reivindicação 25, caracterizado por ainda utilizar a hidroenergia para hidroentrelaçar o conjunto de fibras bicomponentes.

20 27. Método de produção de um tecido não tecido, de acordo com a reivindicação 26, caracterizado por ainda posicionar o conjunto de fibras bicomponentes sobre uma trama.

28. Método de produção de um tecido não tecido, 25 de acordo com a reivindicação 24, caracterizado pelo fato de que a fibra de componente interno tem uma seção transversal no formato de não-cunha.

29. Método de produção de um tecido não tecido, de acordo com a reivindicação 24, caracterizado pelo fato 30 de que as fibras internas e externas são submetidas à

aglutinação térmica após as fibras externas terem sido fibriladas.

30. Método, de acordo com a reivindicação 24, caracterizado pelo fato de que o componente de fibra externa é mais viscoso do que o componente de fibra interna da fibra bicomponente facilitando na formação de uma fibra de ilha no mar.

31. Método, de acordo com a reivindicação 24, caracterizado pelo fato de que as fibras internas compreendem termoplásticos selecionados do grupo de polímeros termoplásticos em que o polímero termoplástico é um elastômero de copolieteréster com unidades de éter éster de cadeia longa e unidades de éster de cadeia curta unidas cabeça-cauda através de ligações de éster.

32. Método, de acordo com a reivindicação 24, caracterizado pelo fato de que as fibras externas compreendem termoplásticos selecionados do grupo de polímeros termoplásticos em que o polímero termoplástico é um elastômero de copolieteréster com unidades de éter éster de cadeia longa e unidades de éster de cadeia curta unidas cabeça-cauda através de ligações de éster.

33. Método, de acordo com a reivindicação 24, caracterizado pelo fato de que as fibras internas compreendem polímeros selecionados do grupo de polímeros termoplásticos em que o polímero termoplástico é selecionado a partir de náilon 6, náilon 6/6, náilon 6,6/6, náilon 6/10, náilon 6/11, náilon 6/12 polipropileno ou polietileno.

34. Método, de acordo com a reivindicação 24, caracterizado pelo fato de que as fibras externas

compreendem polímeros selecionados do grupo de polímeros termoplásticos em que o polímero termoplástico é selecionado a partir de náilon 6, náilon 6/6, náilon 6,6/6, náilon 6/10, náilon 6/11, náilon 6/12 polipropileno ou polietileno.

35. Método, de acordo com a reivindicação 24, caracterizado pelo fato de que as fibras externas compreendem polímeros selecionados do grupo de polímeros termoplásticos consistindo em: poliésteres, poliamidas, elastômeros de copolieteréster termoplásticos, poliolefinas, poliacrilatos, e polímeros cristalinos líquidos termoplásticos.

36. Método, de acordo com a reivindicação 24, caracterizado pelo fato de que as fibras internas compreendem polímeros selecionados do grupo de polímeros termoplásticos consistindo em: poliésteres, poliamidas, elastômeros de copolieteréster termoplásticos, poliolefinas, poliacrilatos, e polímeros cristalinos líquidos termoplásticos.

37. Método, de acordo com a reivindicação 24, caracterizado pelo fato de que o componente de fibra interna é multilobado.

38. Método, de acordo com a reivindicação 24, caracterizado pelo fato de que o componente de fibra interna tem uma seção transversal arredondada.

39. Método, de acordo com a reivindicação 24, caracterizado pelo fato de que o componente externo compreende aproximadamente 5%-95% da fibra total.

40. Método, de acordo com a reivindicação 24, caracterizado pelo fato de que o tecido tem duas

superfícies externas e o tecido é exposto a hidroentrelaçamento em ambas as superfícies.

41. Método, de acordo com a reivindicação 24, caracterizado pelo fato de que apenas uma superfície do
5 tecido é exposta a processamento de hidroentrelaçamento.

42. Método, de acordo com a reivindicação 24, caracterizado pelo fato de que o tecido é exposto à pressão de água a partir de uma ou mais tubulações de hidroentrelaçamento em uma pressão de água entre 10 bars a
10 1.000 bars.

43. Método, de acordo com a reivindicação 24, caracterizado pelo fato de que o tecido é revestido com uma resina para formar um material impermeável.

44. Método, de acordo com a reivindicação 24,
15 caracterizado pelo fato de que o tecido é submetido a um processo de tintura a jato após o componente externo ser fibrilado.

45. Método, de acordo com a reivindicação 24, caracterizado pelo fato de que o tecido é esticado na
20 direção da máquina durante um processo de secagem para reorientação das fibras dentro do tecido.

46. Método, de acordo com a reivindicação 45, caracterizado pelo fato de que a temperatura do processo de secagem é elevada o suficiente acima da transição de vidro
25 dos polímeros e abaixo do início da fusão para criar uma memória mediante consolidação térmica de modo a desenvolver esticamento transversal e recuperação no tecido final.

47. Método de produzir uma fibra de alta resistência, caracterizado por compreender:

30 fiar um conjunto de fibras bicomponentes

compreendendo

um componente de fibra externa;

uma pluralidade de componentes de fibra interna;

5 em que a fibra externa envolve a fibra interna formando uma fibra de ilha no mar;

a fibra externa sendo feita de material mais macio do que as fibras internas; e

fibrilar o componente de fibra externa expondo os
10 componentes de fibra interna.

48. Método, de acordo com a reivindicação 47, caracterizado pelo fato de que os componentes de fibra interna incluem uma pluralidade de componentes de fibra interna que têm diferentes propriedades mecânicas
15 selecionadas a partir do grupo compreendendo elasticidade, umidade, retardamento de chamas, alongamento de ruptura, e dureza.

49. Método, de acordo com a reivindicação 47, caracterizado pelo fato de que os componentes de fibra
20 interna incluem uma pluralidade de componentes de fibra interna tendo diferentes seções transversais.

50. Trama não-tecida caracterizada por compreender:

filamentos bicomponentes termoplásticos
25 substancialmente contínuos compreendendo um componente de fibra externa envolvendo pelo menos dois componentes de fibra interna; e

o componente de fibra externa sendo mais macio do que as fibras internas.

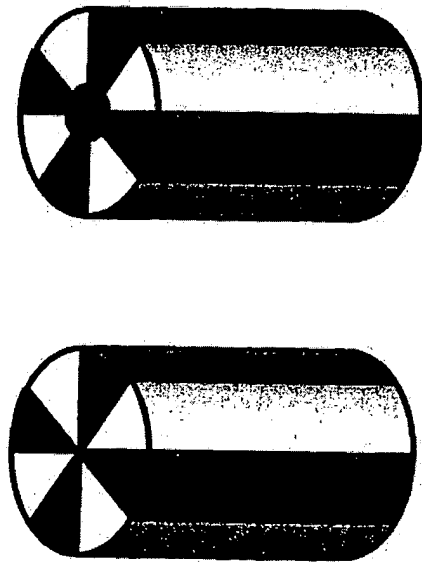
30 51. Trama não-tecida, de acordo com a

reivindicação 50, caracterizada pelo fato de que a fibra externa foi fibrilada expondo os componentes de fibra interna.

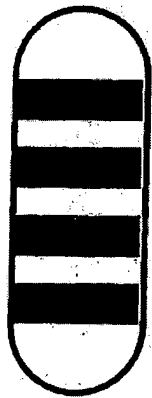
52. Trama não-tecida, de acordo com a
5 reivindicação 28, caracterizada pelo fato de ser fabricada como uma tenda.

53. Trama não-tecida, de acordo com a reivindicação 28, caracterizada pelo fato de ser fabricada como um toldo.

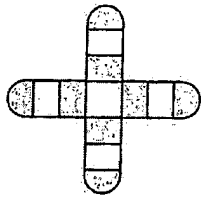
10 54. Trama não-tecida, de acordo com a reivindicação 28, caracterizada pelo fato de ser fabricada como um revestimento térmico.



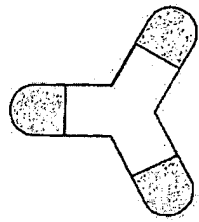
Fibra de torta segmentada bicomponente típica, sólida (esquerda) e oca (direita)



Fibra de fita segmentada bicomponente típica

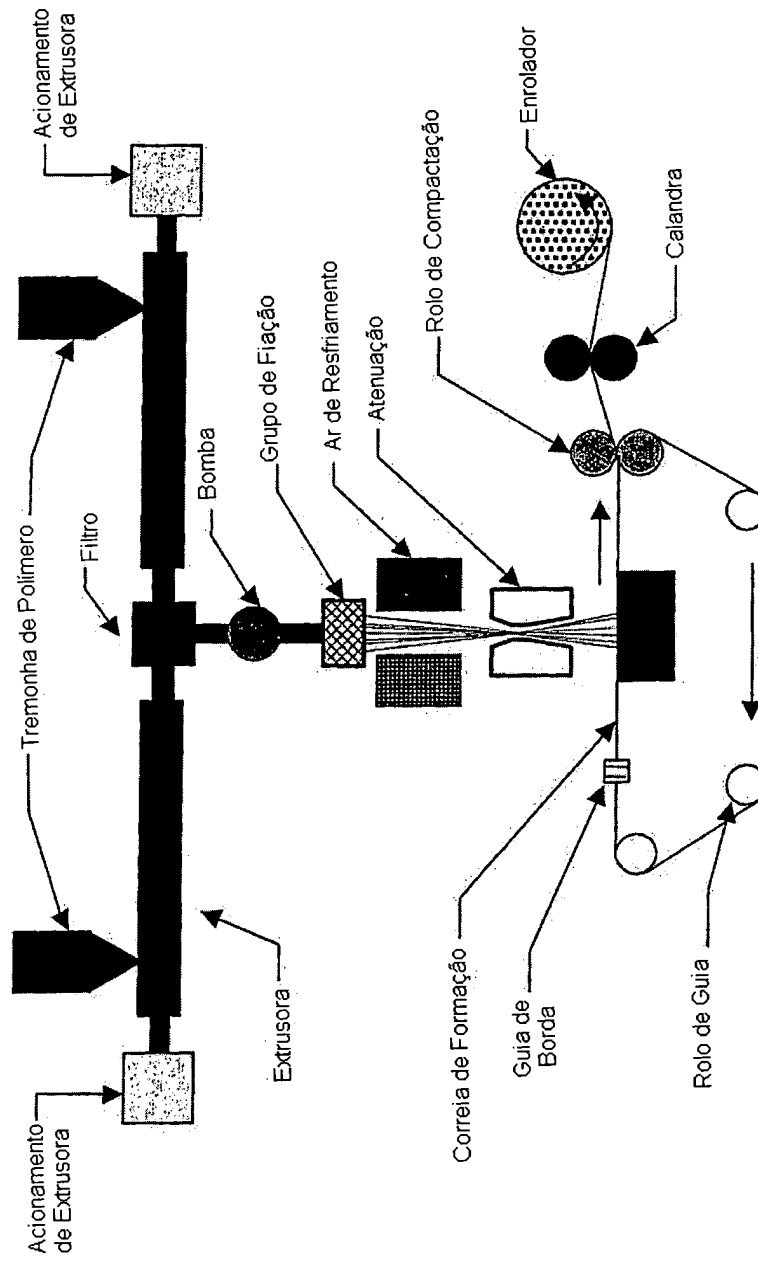


Segmentadas transversais

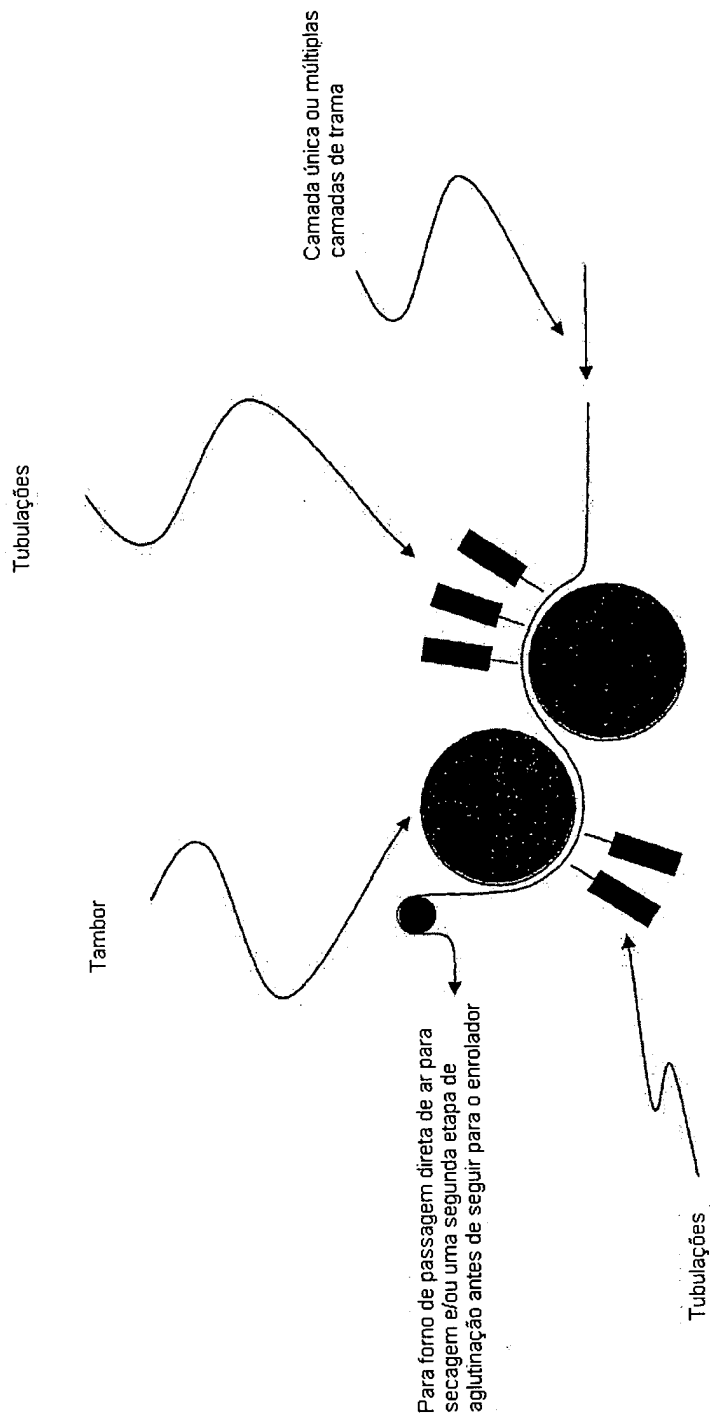


Trilobadas com pontas

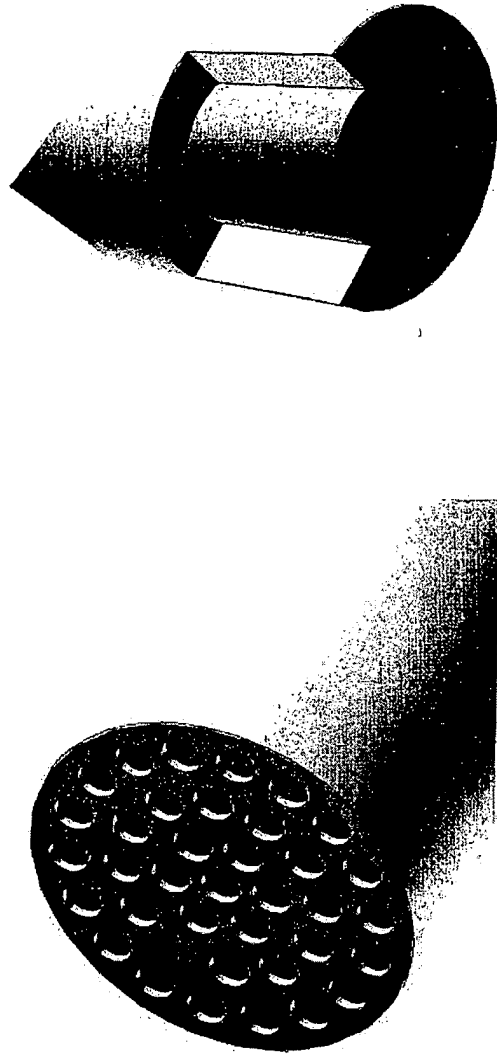
Fibras de pontas trilobadas e cruzadas segmentadas bicomponentes típicas



Processo de aglutinação por fiação de bicomponente típico



Processo típico para entrelaçamento utilizando meio de entrelaçamento de tambor



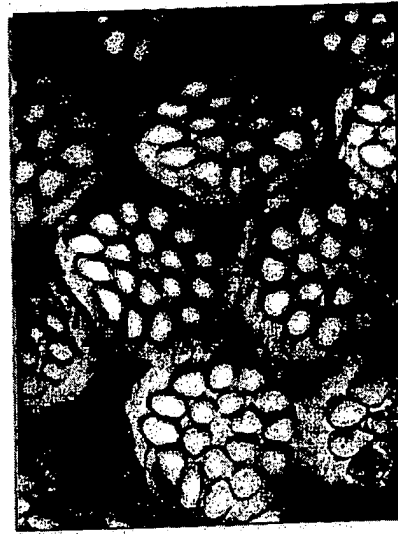
Fibras bicomponentes – ilhas no mar (esquerda) e revestimento-núcleo (direita)



Revestimento-núcleo (1 ilha no mar, 75-25% náilon/PE)



36 ilhas no mar, 50/50% náilon/PE

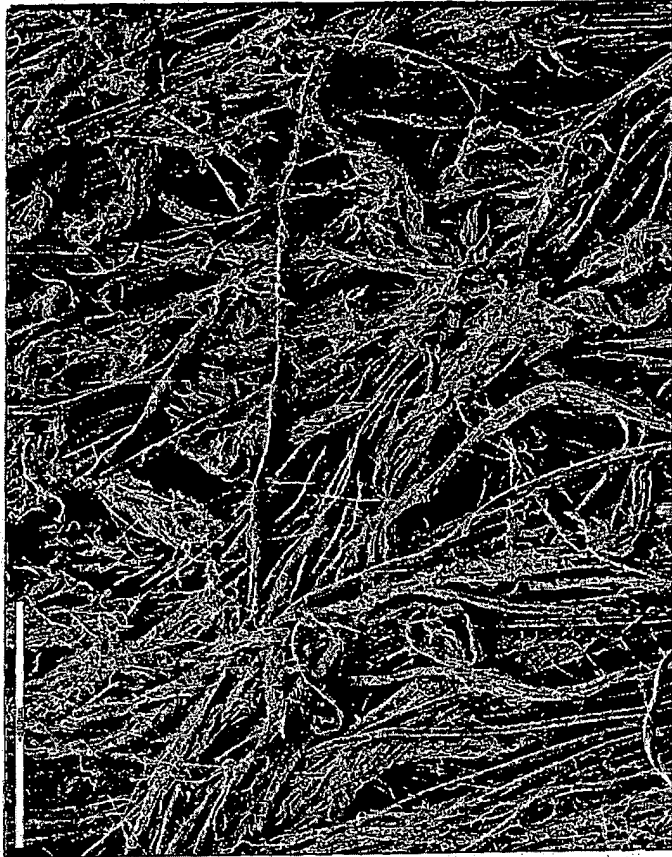


18 ilhas no mar, 50/50% náilon/PE



108 ilhas no mar, 75/25% náilon/PE

Exemplos de fibras bicomponentes produzidas no processamento de aglutinação por fiação

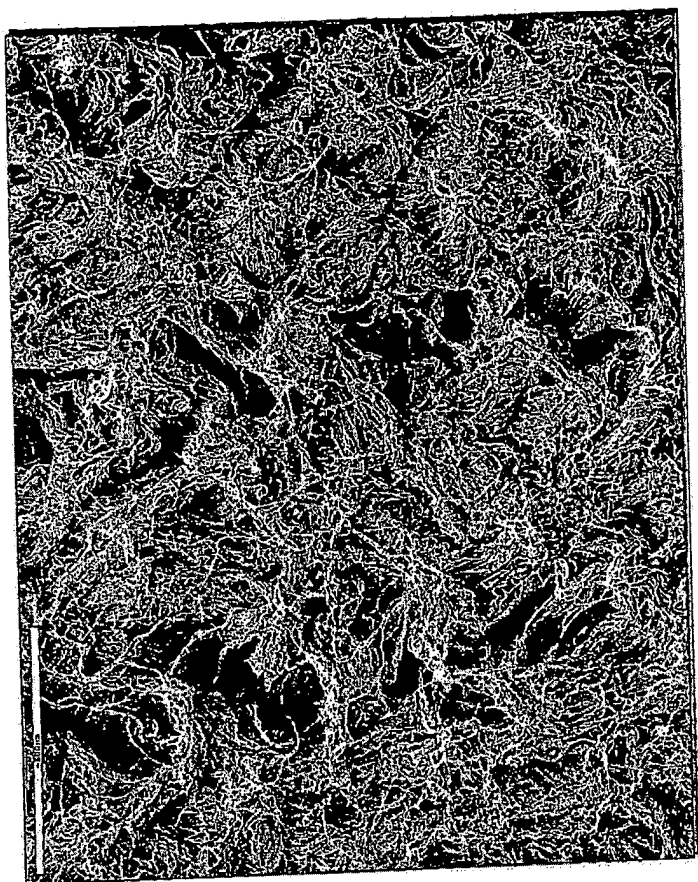


Micrografias SEM de superfície de um tecido aglutinado por fiação hidroentrelaçado I-S com fibras parcialmente separadas

108 I/S 75/25 náilon6/PE



Micrografias SEM de superfície de um tecido aglutinado por fiação hidroentrelaçado I-S (duas passagens) e tingido com fibras quase completamente separadas



Micrografias SEM de superfície de um tecido aglutinado por fiação hidroentrelaçado I-S com fibras completamente separadas

108 I/S 75/25 náilon/PE, 1 hidro passagem



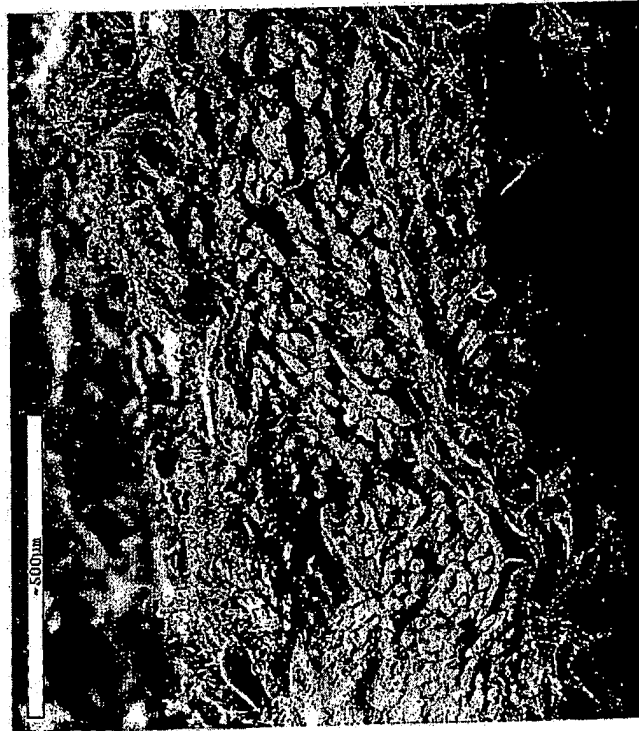
180 - 200gsm



100 - 120 gsm

Micrografias SEM de superfície de um tecido aglutinado por fiação hidroentrelaçado I-S

108 I/S 75/25 náilon/PE, 1 hidro passagem



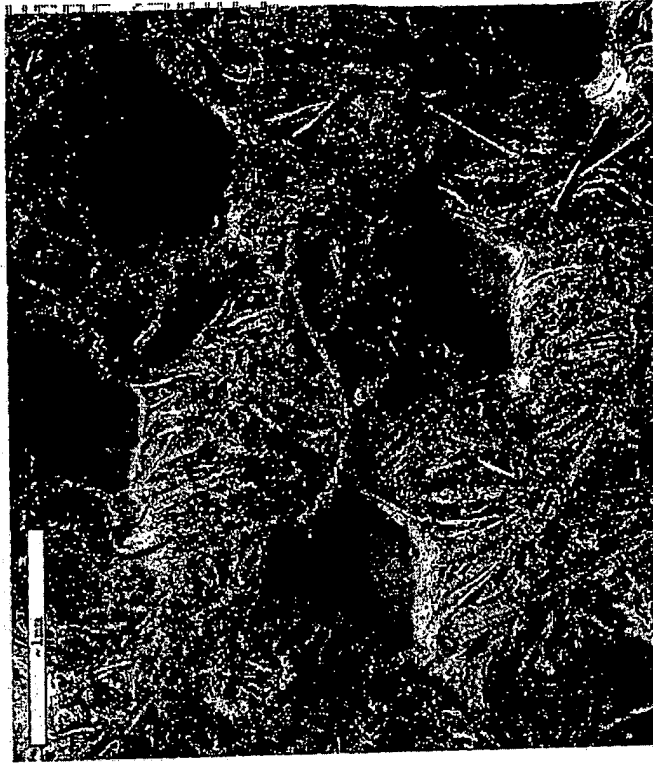
100 – 120 gsm

Micrografias SEM de seção transversal de um tecido aglutinado por fiação hidroentrelaçado I-S

108 I/S 75/25 náilon/PE



1 hidro passagem + ligada por pontos a
145°C 100 – 120 gsm



2 hidro passagens + ligadas por pontos a
145°C 180 – 200 gsm

Micrografias SEM de superfície de um tecido aglutinado por fiação hidroentrelaçado I-S
com fibras completamente separadas

108 I/S 75/25 náilon/PE



1 hidro passagem + ligada por pontos a
145°C 100 – 120 gsm



2 hidro passagens + ligadas por pontos a
145°C 180 – 200 gsm

Micrografias SEM de seção transversal de um tecido aglutinado por fiação hidroentrelaçado I-S antes da fibrilação

108 I/S 75/25 náilon/PE



2 hidro passagens + ligadas por pontos a
145°C 180 – 200 gsm

tintura laranja

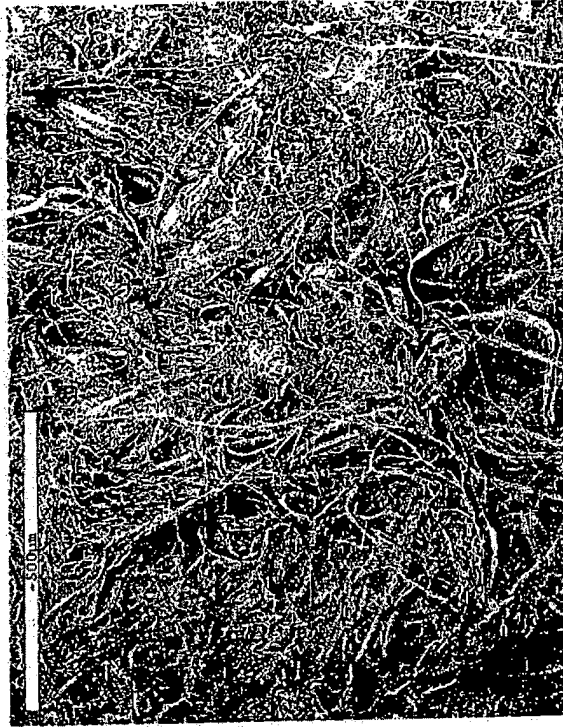
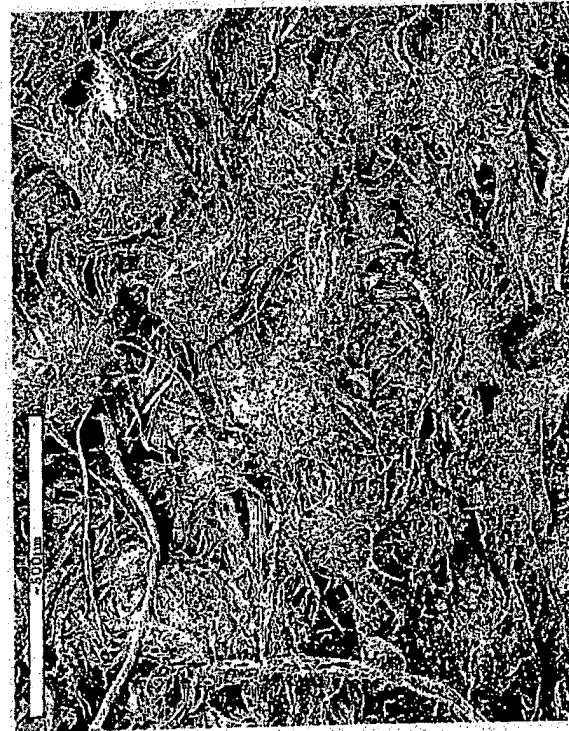
15



1 hidro passagem + ligada por pontos a
145°C 180 – 200 gsm

tintura preta

108 I/S 75/25 Poliéster/PE



2 hidro passagens

140 – 150 gsm



Trilobada com pontas
Ambos o núcleo e as pontas são expostas
na superfície. Fiação seria difícil para
polímeros incompatíveis.



Trilobada com pontas modificada
O núcleo é envolto pelas pontas.
Fiação é fácil

Isso também pode ser feito por uma estrutura
de revestimento-núcleo trilobado.



Trilobado com pontas, modificada
O núcleo é envolto pelas pontas.

As fibras podem ser fraturadas para produzir
quatro fibras separadas. Essa micrografia
SEM mostra o processo de fraturar as pontas
ou o revestimento mediante hidroentrelaçamento.

Estrutura de revestimento-núcleo trilobal ou trilobal com pontas modificada-Poliéster/PE



Termicamente aglutinada

100 gsm

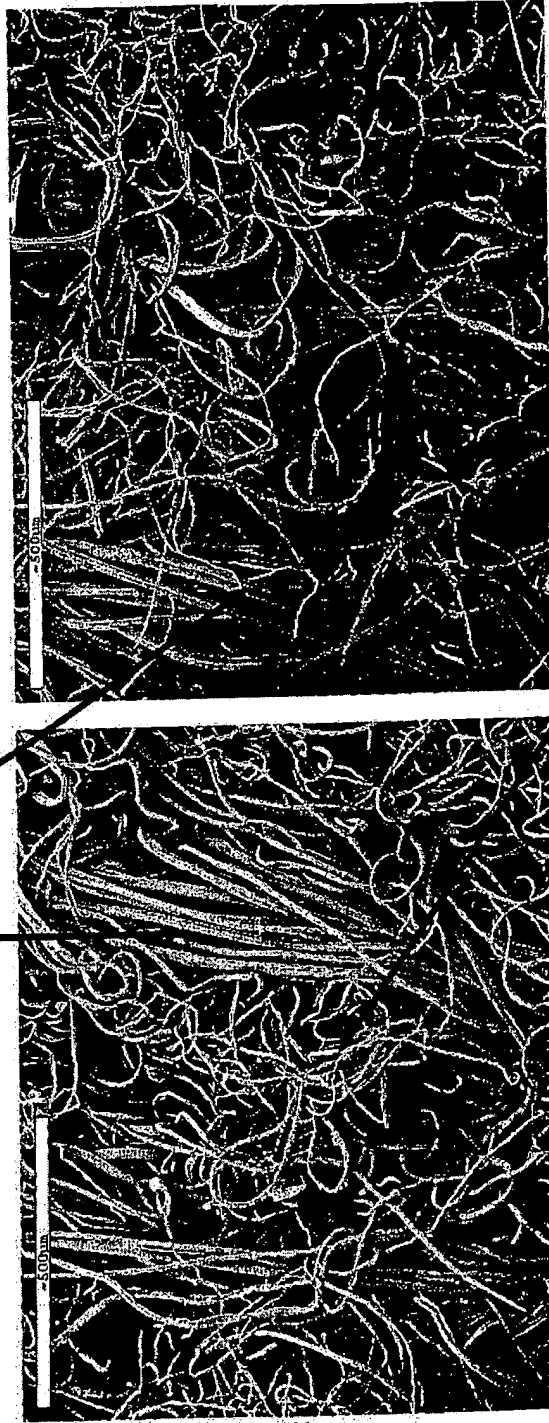


Hidroentrelaçada e fraturada

100 gsm

Estrutura de revestimento-núcleo trilobal ou trilobal de pontas modificada-Náilon/PE

Fibras não-fraturadas



2 hidro passagens

75 gsm

Fibras fraturadas

Micrografias SEM de tecido trilobal após fibrilação

TECIDOS DE ALTA RESISTÊNCIA, DURÁVEIS, DE MICRO E NANO-
FIBRAS, PRODUZIDOS MEDIANTE FIBRILAÇÃO DE FIBRAS
BICOMPONENTES DO TIPO ILHAS NO MAR

A matéria aqui revelada se refere geralmente aos
5 tecidos compostos de fibras de micro-denier em que as
fibras são formadas como fibra fibrilada bicomponente. A
energia é suficiente para fibrilar assim como entrelaçar
(aglutinar) as fibras. Esses tecidos podem ser trançados ou
entrelaçados e feitos a partir de fibras bicomponentes do
10 tipo ilhas no mar e filamentos ou podem ser não-trançadas e
formadas quer seja por aglutinação mediante fiação ou
através do uso de fibras curtas bicomponentes formadas em
uma trama mediante qualquer um dos vários meios e
aglutinadas similarmente àsquelas usadas para as tramas de
15 filamentos aglutinados por fiação.