



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

**(11) PI 0710374-3 B1**



**(22) Data do Depósito: 27/04/2007**

**(45) Data de Concessão: 14/02/2018**

**(54) Título:** NÃO TECIDO EXTENSÍVEL NA FORMA DE UMA REDE FIBROSA E PROCESSO PARA SUA FABRICAÇÃO

**(51) Int.Cl.:** D04H 1/54; D04H 1/74; D04H 3/02; D04H 3/14; D04H 13/00

**(30) Prioridade Unionista:** 27/04/2006 US 60/795,525

**(73) Titular(es):** INVISTA TECHNOLOGIES S. À. R. L.

**(72) Inventor(es):** KENNETH E. MARTIN

## **NÃO TECIDO EXTENSÍVEL NA FORMA DE UMA REDE FIBROSA E PROCESSO PARA SUA FABRICAÇÃO**

### **CAMPO DA INVENÇÃO**

[001] A presente invenção se refere a tecidos não tecidos em que as fibras do tecido estão dispostas em uma orientação principalmente na direção da máquina. O não tecido resultante possui uma alta resistência à tensão e uma elongação muito baixa na direção da máquina, mas uma resistência à tensão relativamente baixa e pode ser elongada com uma força relativamente pequena na direção transversal. Em um processo para a fabricação deste não tecido, a propriedade de orientação da fibra requerida é obtida sem uma etapa separada de “consolidação” ou “necking” (estiramento).

### **ANTECEDENTES DA INVENÇÃO**

[002] Os não tecidos elásticos estão sofrendo um rápido crescimento na indústria de higiene. A maioria dos produtos em utilização possui uma capacidade elástica na direção da máquina, tais como os produtos Kimberly Clark Demique® e “Flex-All” ou elástica na direção transversal, tais como os não-tecidos “Golden Phoenix” ou “Tredegar” – os laminados de filme elásticos. Entretanto, um verdadeiro não tecido elástico multi-direcional apresenta uma funcionalidade valiosa aos produtos relacionados à higiene, bem como a verificação de novas utilizações finais, tais como equipamentos para não tecidos elásticos.

[003] Os produtores comerciais produziram não tecidos de filamentos contínuos termossoldados multidirecionais completamente elásticos pela utilização de polímeros termoplásticos elastoméricos em processos de filamentos contínuos termossoldados convencionais. Entretanto, estes produtos, embora exibam excelente elasticidade, também possuem uma sensação emborrachada com o contato desagradável que é característica dos polímeros elásticos. É conhecida a produção de não tecidos com fibras

orientadas principalmente na direção da máquina por uma etapa de “necking” (estiramento) ou de “consolidação” após a produção, em que o não tecido é puxado na direção da máquina em uma etapa separada, após ter sido inicialmente produzido. As patentes dos Estados Unidos cessionadas para a Universidade do Tennessee que são relacionadas e descrevem, em parte, esta tecnologia incluem:

- Patente US 5.441.550 (depositada em 15 de agosto de 1995);
- Patente US 5.443.606 (depositada 25 de agosto de 1995);
- Patente US 5.486.411 (depositada em 23 de janeiro de 1996);
- Patente US Redepositada 35.206 (depositada em 16 de abril de 1996; Redepósito da US 5.244.482);
- Patente US 5.599.366 (depositada em 4 de fevereiro de 1997);
- Patente US 5.730.923 (depositada em 24 de março de 1998);
- Patente US 5.747.394 (depositada em 5 de maio de 1998);
- Patente US 6.030.906 (depositada em 29 de fevereiro de 2000).

[004] Em razão das descrições do estado da técnica, permanece claro que os processos de *necking* (estiramento) ou de consolidação fornecem um produto não tecido com pelo menos a capacidade de extensão da direção transversal desejada. Esta capacidade de extensão da direção transversal é obtida após uma segunda etapa posterior à produção de um não tecido. Os custos adicionais desta etapa com relação ao processo total são uma deficiência para uma rota economicamente viável do produto.

#### DESCRÍÇÃO RESUMIDA DA INVENÇÃO

[005] A presente invenção apresenta um não tecido extensível na direção transversal produzido diretamente sem uma etapa de consolidação ou *necking* (estiramento).

[006] O não tecido fornecido pelo processo da presente invenção possui propriedades físicas substancialmente diferentes na direção da máquina

*versus* a direção transversal, sendo que dito não tecido possui uma elongação na direção transversal na ruptura de pelo menos cerca de 50%. As propriedades físicas substancialmente diferentes se referem a pelo menos a elongação sem a ruptura na direção da máquina e na direção perpendicular.

[007] O não tecido apresentado em uma realização da presente invenção possui uma elongação na direção transversal na ruptura de cerca de 100 a cerca de 200%.

[008] O não tecido apresentado nas realizações da presente invenção é selecionado a partir do grupo que compreende as estruturas de sistema de filamentos contínuos, de processo via fundição, de ligações térmicas cardadas e hidroentrelaçadas.

[009] Apresentado pelas descrições da presente invenção está um processo para a fabricação de um não tecido possuindo propriedades físicas substancialmente diferentes na direção da máquina, em comparação com a direção transversal, que compreende as etapas de: dispor uma rede fibrosa, seguido pela ligação da rede. O processo apresentado alinha, substancialmente, as fibras do não tecido na direção da máquina e liga a rede resultante de forma que o material resultante possua uma capacidade de extensão na direção transversal, mas com coerência suficiente na direção da máquina e direção transversal, para permitir as etapas de conversão subsequentes.

[010] É fornecido em um aspecto da presente invenção, um processo para a fabricação de um não tecido extensível que compreende as etapas de colocar uma rede fibrosa e ligar a rede pela seleção de um padrão de ligação, que compreende um pequeno número de pontos de ligação e em que, os pontos de ligação dispostos ao longo de um eixo perpendicular à direção da máquina são espaçados, mais amplamente separados do que os pontos de ligação dispostos ao longo do eixo paralelo na direção da máquina, e em que

os pontos de ligação são fornecidos por energia térmica.

[011] É fornecido, em um aspecto da presente invenção, um processo para a fabricação de um não tecido extensível que compreende as etapas de alinhar os feixes cardados de fibras, de forma que a maioria das fibras possua uma direção da fibra que faz um ângulo substancialmente paralelo a ou dentro de um ângulo em um intervalo de +/- 45º da direção da máquina e ligação da rede.

#### **DEFINIÇÕES**

[012] As seguintes definições não limitantes compreendem um glossário dos termos da tecnologia de não tecido elástico. Estas definições pretendem ser o guia do técnico no assunto para um significado claro e conciso dos diversos termos valiosos do estado da técnica conforme utilizados no presente.

[013] A Lycra® XA, é uma marca registrada da INVISTA S. à r. l., 3 Little Falls Centre, 2801 Centreville Road, Wilmington, Delaware, 19808. As fibras de Lycra® são projetadas especificamente para serem ligadas de modo adesivo, ao invés de tricotadas ou tecidas no lugar e são utilizadas em fraldas e produtos para a incontinência adulta. “XA” representa “Extra Aderente” ou “Extra Adesivo”.

[014] Decitex e denier são a espessura relativa de um fio, uma densidade linear. O decitex é o peso em gramas de 10.000 metros de fio. O denier é o peso em gramas de 9.000 metros de fio.

[015] O Eixo de Direção da Máquina de um tecido não tecido é aquela direção paralela à direção em que o tecido é avançado através da máquina; a direção em que o tecido é produzido.

[016] O Eixo de Direção Transversal de um tecido não tecido é aquela direção perpendicular à direção em que o tecido é produzido.

[017] O Não Tecido Consolidado é aquele que pode ser estendido

(estirado) na direção transversal (também conhecida como uma direção “necked”) com uma força relativamente baixa. Normalmente, os não tecidos consolidados possuem um baixo poder de retração e alta adaptação permanente (deformação) após a extensão. Os não tecidos consolidados são produzidos a partir de quase qualquer não tecido “conforme produzido” por um processo de *drafting* (por exemplo, a tecnologia “the Kimberly Clark”) ou o *drafting* mais o processo de aquecimento (a Universidade do Tennessee Tandec). Os não tecidos consolidados que possuem normalmente um alto módulo e uma resistência à tensão na direção da máquina, por exemplo, elongação sem ruptura de 200 a 250% são possíveis.

[018] O Não Tecido extensível é um que pode ser estendido na direção transversal com uma força relativamente baixa. Tais não tecidos podem ser um não tecido consolidado ou um não tecido extensível “conforme produzido”. Os não tecidos extensíveis “conforme produzidos” possuem características similares aos não tecidos consolidados, mas geralmente possuem baixa elongação, mas não como um resultado de um *necking* especial ou processo de consolidação.

[019] Os não tecidos anisotrópicos são aqueles que possuem diferentes propriedades (por exemplo, elongação e resistência tênsil) na direção da máquina *versus* a direção transversal da máquina. Os não tecidos anisotrópicos são não tecidos extensíveis “conforme produzidos”.

[020] GSM: gramas por metro quadrado. A medida comum do peso ou espessura de um não tecido por unidade de área. Normalmente, este intervalo de 10 GSM na extremidade inferior dos não tecidos de filamentos contínuos termossoldados e de processo via fundição até 100 a 400 GSM para não tecidos perfurados com agulha. Por exemplo, os não tecidos “fraldas *cover stock*” estão no intervalo de 15 a 25 GSM.

[021] MDXA: “XA na Direção da Máquina”. Um laminado de fibras de

spandex de Lycra® e um não tecido ou um filme (por exemplo, não tecido/Lycra®/não tecido). A Lycra® sob extensão é ligada adesivamente ao não tecido utilizando um adesivo fundido a quente. O laminado forma um padrão enrugado característico quando deixado retrair. A família do MDXA das propriedades do produto difere significativamente dependendo do espaçamento da Lycra®, do decitex e do tipo de não tecido ou filme.

[022] CDXA: (também conhecidos como CDXA-I) “XA na Direção Transversal”. Um laminado de fibras de spandex de Lycra® entre as camadas do não tecido em que as fibras de Lycra® são colocadas em um padrão zig zag. As fibras de Lycra® são estendidas quando coladas no lugar e o produto possui uma aparência enrugada característica quando deixado relaxar. O produto CDXA é normalmente uma faixa estreita que é rígida na direção da máquina, mas elástica (estira e recupera) na direção transversal. É destinado para os componentes estiráveis na direção transversal em fraldas e em produtos para a incontinência adulta, tais como cintos, laterais de panelas, orelhas de fraldas elásticas e fitas de fechamento.

[023] O CDXA-III (denominada “versão 3” e um sucessor para o CDXA). Este produto é um laminado que possui uma única camada de um não tecido extensíveis que é impregnado com um polímero de poliuretano de segmento duro e segmento macio; essencialmente o mesmo polímero utilizado para fabricar filamentos de spandex Lycra®. Este laminado impregnado de alto poder retrativo é um não tecido extensível produzido por um processo de revestimento por coagulação. O laminado impregnado é characteristicamente rígido na direção da máquina e elástico na direção transversal.

[024] EDXA: “Cada direção XA”. Um não tecido com múltipla direção (ambos da máquina e transversal) estira e recupera. Os exemplos são os não tecidos de sistema de filamentos contínuos fabricados utilizando os polímeros elastoméricos termoplásticos pela ADC (Advanced Design Concepts GmbH),

Alemanha.

[025] As Tecnologias de Produção de Não Tecido: A produção de não tecido pode ser dividida em três partes: “Formação de rede, Ligação e Acabamento”.

[026] A formação de rede pode ser dividida em processos de “Fiação por Fusão” que começa com as lascas de polímero termoplástico, não tecidos “Fiado rápido” são uma versão do solvente fiado dos não tecidos “Fiados por fusão” e não tecidos “Cardados ou Depositados ao Ar” começam com fibras descontínuas. A “Fiação por fusão” é ainda dividido em não tecidos “de Filamentos contínuos termossoldados” e “de Processo via fundição”. As fibras nos não tecidos de filamentos contínuos termossoldados são fiadas por fusão em uma câmara de extensão de ar onde as fibras são retiradas para aumentar a resistência por um processo de “atenuação do ar” e, então, colocadas em uma correia transportadora. Em um processo via fundição, o polímero fundido é extrudado em uma região de alto cisalhamento movimentado pelo ar que quebra as fibras em pequenas seções e as retira enquanto no estado fundido em deniers muito finos. A termossoldagem de filamento contínuo é o processo de não tecido mais comum, produzindo um tecido não tecido forte e durável em ampla utilização na indústria de higiene (por exemplo, fraldas). Os tecidos de processo via fundição são normalmente fracos, mas com tamanho de poro muito fino e uniforme e são comumente utilizados na filtração.

[027] Os não tecidos de filamentos contínuos termossoldados, de processo via fundição e fiados rápido são normalmente consolidados por um processo de ligação térmica. Os não tecidos híbridos, por exemplo, o SMS ou o SMMS (filamentos contínuos termossoldados/ de processo via fundição / filamentos contínuos termossoldados) estão se tornando cada vez mais comuns. Nos não tecidos fiados rápido, um polímero (comumente o polietileno e o polipropileno ou as misturas) é dissolvido sob pressão em um solvente de

baixo ponto de ebulação que vaporiza imediatamente sob esvaziamento da pressão e extrusão da solução polimérica a partir de uma fiera. O não tecido fiado rápido mais importante é o TYVEK® da E. I. Du Pont de Nemours and Co. Inc, Wilmington, Delaware, EUA.

[028] Não tecidos Cardados ou Depositados ao ar começam com fibras descontínuas que são formadas em redes por cardagem ou deposição ao ar convencionais, em que as fibras individuais são transportadas em uma rede por uma corrente de ar. Os não tecidos Cardados ou depositados ao ar estão ligados por processos que empregam meios de ligação térmica, química ou mecânica.

[029] A “ligação por rede” é o processo utilizado para ligar fibras da rede não tecida juntas. Geralmente há três tipos de ligação de rede. A “ligação térmica” que funde parcialmente as fibras juntas, geralmente por um cilindro de calandra com um padrão elevado que liga a rede junta em pontos específicos (pontos) no tecido. “Ligação química (ou adesiva)” que liga as fibras juntas utilizando uma resina ou adesivo. A “ligação mecânica” é obtida utilizando um grande número de agulhas de aço, que são passadas repetidamente através do tecido para entrelaçar as fibras, também conhecido como perfuração com agulha. De maneira similar, os jatos de água de alta pressão são utilizados para realizar o entrelaçamento das fibras e é freqüentemente denominado não tecidos entrelaçados ou hidroentrelaçados. SONTARA® da E. I. Du Pont de Nemours and Co. Inc, Wilmington, Delaware, EUA é um exemplo de um não tecido hidroentrelaçado. Os não tecidos hidroentrelaçados são mais tridimensionais e o tecido como os outros não tecidos são geralmente observados como o final de maior qualidade do espectro não tecido.

[030] O “acabamento de rede” se refere a um acabamento ou tratamento, geralmente um composto químico, aplicado a um não tecido para

proporcionar alguma característica, geralmente a hidrofilicidade.

#### **BREVE DESCRIÇÃO DAS FIGURAS**

[031] A Figura 1A é uma representação de uma porção de um não tecido elástico 10 possuindo uma pluralidade de pontos de ligação 20.

[032] A Figura 1B é uma representação de uma porção de um não tecido elástico 10 possuindo 200 fibras alinhadas em um ângulo +/- de uma direção da máquina MD.

[033] A Figura 2A é um diagrama de fluxo de um processo para fornecer um não tecido elástico de acordo com a presente invenção.

[034] A Figura 2B é um diagrama de fluxo de outro processo para fornecer um não tecido elástico de acordo com a presente invenção.

#### **DESCRÍÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO**

[035] De acordo com a presente invenção, um não tecido completamente elástico com uma mão do tipo tecido é fornecido ao cercar um não tecido elastomérico de filamentos contínuos termossoldados primário (tal como aquele baseado no polipropileno elastomérico Exxon VISTAMAXX®) por camadas leves de fibras duras de filamentos contínuos termossoldados, tal como o polipropileno, polietileno, poliéster ou as misturas de polipropileno – polietileno pela combinação de sistema de filamentos contínuos, de processo via fundição e híbrida dos dois processos. Neste processo, a deposição de uma camada da fibra dura em um dos lados do elastômero de filamentos contínuos termossoldados que é delgado o suficiente e levemente ligado para não impedir o estiramento e a recuperação da camada elastomérica central. O não tecido elástico é aprimorado pela utilização de um elastômero fiado por fusão de alta qualidade como a camada elástica primária.

[036] De acordo com um aspecto da presente invenção, são fornecidos tecidos não tecidos em que as fibras do tecido são colocadas intencionalmente com uma orientação primária na direção da máquina. O não tecido resultante

possui alta resistência à tensão e uma elongação muito baixa na direção da máquina, mas uma resistência à tensão relativamente baixa e pode ser elongada com uma força relativamente pequena na direção transversal. Em um processo para a fabricação deste não tecido, a propriedade de orientação da fibra requerida é obtida sem uma etapa separada da “consolidação” ou “necking”.

[037] Não tecidos com propriedades substancialmente diferentes na direção transversal *versus* a direção da máquina significa que o não tecido resultante, daqui por diante “não tecido extensível”, é rígido com alta tenacidade de ruptura na direção da máquina. Ao mesmo tempo, o não tecido extensível é facilmente estendido na direção transversal sem ruptura pela aplicação de uma força relativamente baixa. Uma força relativamente baixa é uma força aplicada inferior a 1 Newton a 50% de elongação.

[038] Normalmente, são tomados cuidados na produção de não tecidos para randomizar a direção da fibra colocada para produzir uma estrutura em folha com propriedades físicas similares (módulo, elongação porcentual e tenacidade de ruptura) em todas as direções. Entretanto, os não tecidos extensíveis mostraram ser úteis na produção de uma variedade de materiais que utilizam folhas não tecidas na direção transversal.

[039] Os não tecidos extensíveis com estiramento na direção transversal de 200% são bem conhecidos, mas são produzidos por um processo de conversão de formação não tecida posterior. A descrição da patente se refere a esta tecnologia é designada para TANDEC (University of Tennessee Nonwovens Research Consortium), Kimberly Clark e BBA. De acordo com a descrição do pedido de patente US 35.206 redepositada, os processos normalmente conhecidos como “necking” ou “consolidação” iniciam com um não tecido, especialmente, não tecidos de filamentos contínuos termossoldados e cardados termoligados, que é então retirado na direção da máquina para alinhar substancialmente as fibras do não tecido na direção da

máquina para produzir as propriedades desejadas. Em adição, os não tecidos hidroentrelaçados produzidos por uma variedade de produtores, incluindo a E. I. DuPont, Sheng Hung, e a BBA possuem propriedades que são similares ao não tecido “extensível” desejado devido, mas com elongação geralmente inferior a 100%. Na presente invenção, um não tecido extensível é produzido diretamente durante o processo de formação do não tecido sem a necessidade por processamento pós formação e representado por diagramas de fluxo da Fig. 2A e 2B.

[040] No caso de um não tecido com base em uma rede fibrosa (na Fig. 1A). Uma característica do não tecido extensível é aumentada pela seleção de um padrão de ligação com um número relativamente baixo de pontos de ligação 20 (na Figura 1A) e/ou um em que os pontos de ligação estão dispostos, tal que os pontos de ligação 20 ao longo de um eixo perpendicular à direção da máquina são amplamente espaçados, por exemplo, possuindo um espaçamento A na Figura 1A, enquanto aqueles no eixo paralelo à direção da máquina sejam espaçados de forma relativamente próxima, por exemplo, possuindo um espaçamento B na Figura 1A. Em geral, o espaçamento do ponto de ligação satisfaz a relação  $A > B$ . Mais particularmente, o espaçamento do ponto de ligação é selecionado de modo que  $A = 1,1 (B)$  pelo menos, e mais geralmente  $A > 2(B)$ . No caso de um não tecido de filamento contínuo termossoldado, o padrão de ligação é realizado através de um ajuste apropriado na randomização de jatos de ar no ponto em que a fibra foi colocada para produzir a mesma fibra deixada conforme descrito acima para não tecidos termossoldados cardados e também utilizando os padrões de ligação descritos acima.

[041] No caso de um não tecido com base em uma rede cardada (Fig. 1B), alinhando os feixes cardados formando o não tecido de tal como que a direção da fibra é substancialmente paralela ou com um ângulo  $+/ - a$ , em que a é  $45^{\circ}$  da direção da máquina. O caráter coerente do não tecido assim formado

é aumentado pela ligação utilizando meios de ligação conhecidos.

**MÉTODOS DE TESTE**

[042] Elongação de Ruptura com base na norma ASTM D 5035-90.

### **REIVINDICAÇÕES**

1. Não tecido extensível na forma de uma rede fibrosa, caracterizado pelo fato de que possui propriedades físicas substancialmente diferentes na direção da máquina *versus* a direção transversal, em que o dito não tecido compreende:

- a) uma pluralidade de fibras dispostas sobre uma superfície formadora de rede de tal forma que uma maioria das fibras na rede resultante possuem uma direção de fibra que forma um ângulo substancialmente paralelo à direção da máquina da rede;
- b) uma pluralidade de pontos de ligação na dita rede em um padrão de tal forma que os pontos de ligação dispostos ao longo de um eixo perpendicular à direção da máquina são espaçados mais de duas vezes mais longe do que os pontos de ligação dispostos ao longo de um eixo paralelo à direção da máquina; e
- c) uma elongação na direção transversal de pelo menos 100% a 200%.

2. Não tecido extensível, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que é selecionado a partir do grupo que compreende: estruturas de sistema de filamentos contínuos, de processo via fundição, de ligações térmicas cardadas e hidroentrelaçadas.

3. Processo para a fabricação de um não tecido extensível, como definido na reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende as etapas de:

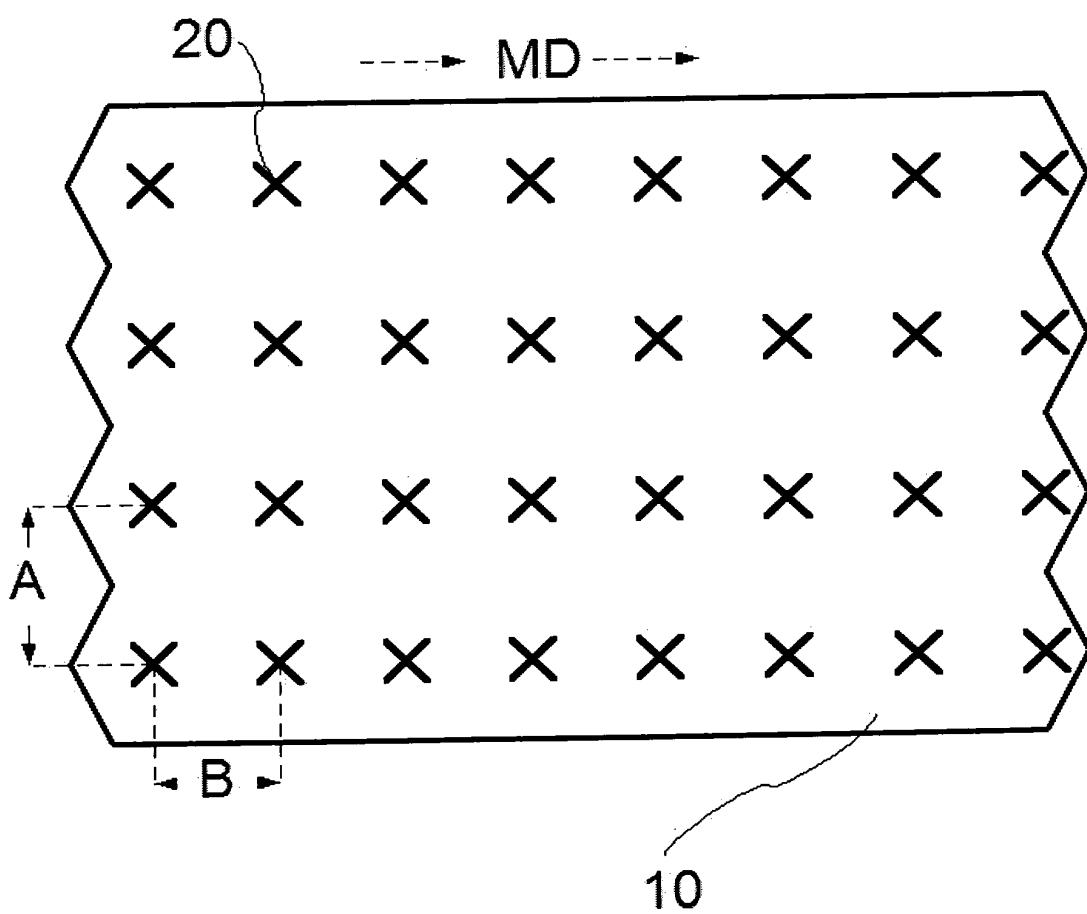
colocar uma pluralidade de fibras para formar uma rede fibrosa em uma superfície formadora de rede de tal forma que uma maioria das fibras na rede resultante possuam uma direção de fibra que forma um ângulo substancialmente paralelo à direção da máquina da rede; e

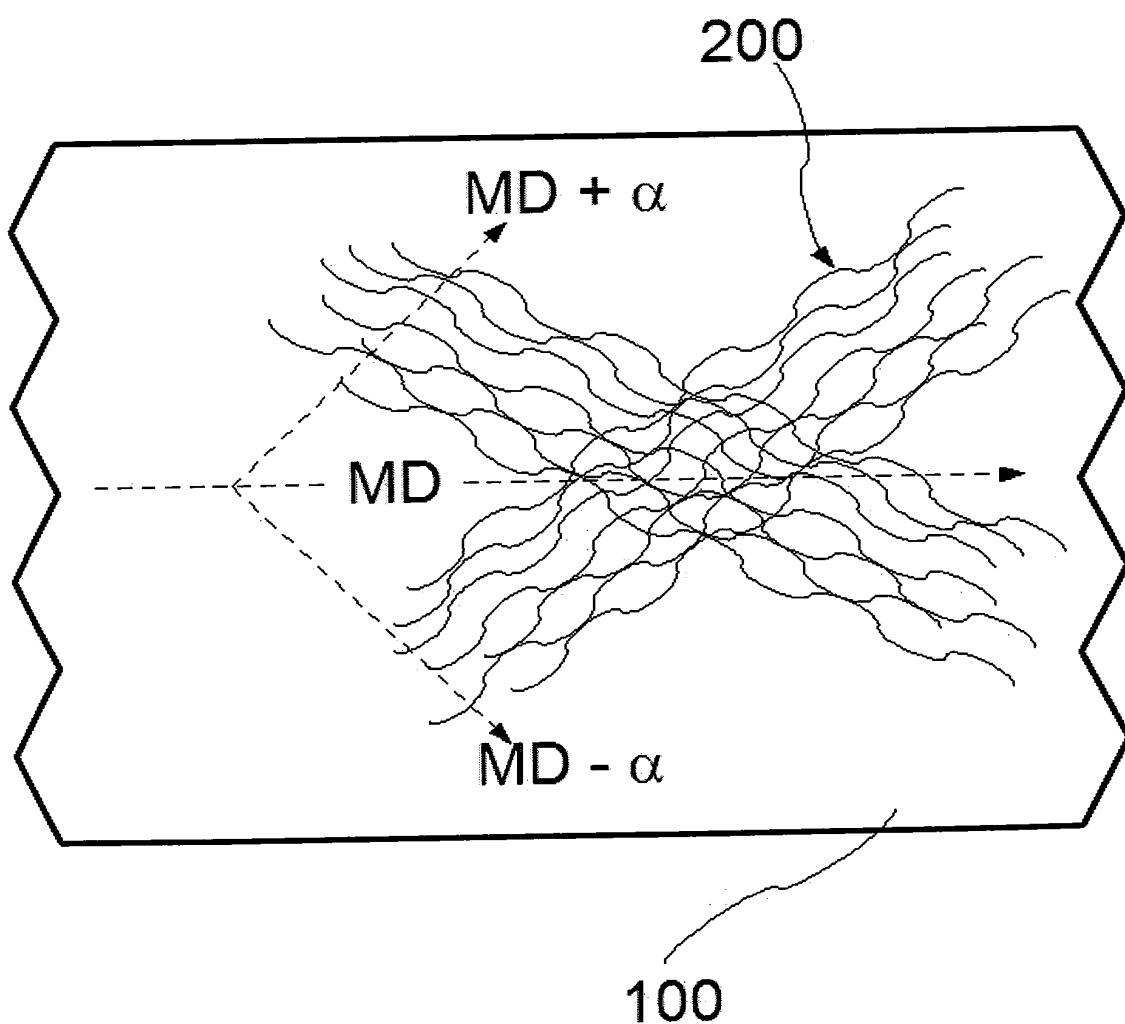
ligar a rede em um padrão de ligação que compreende uma

pluralidade de pontos de ligação, em que os pontos de ligação são dispostos ao longo de um eixo perpendicular à direção da máquina e são espaçados mais de duas vezes mais longe do que os pontos de ligação dispostos ao longo de um eixo paralelo à direção da máquina, e em que os pontos de ligação são fornecidos por energia térmica.

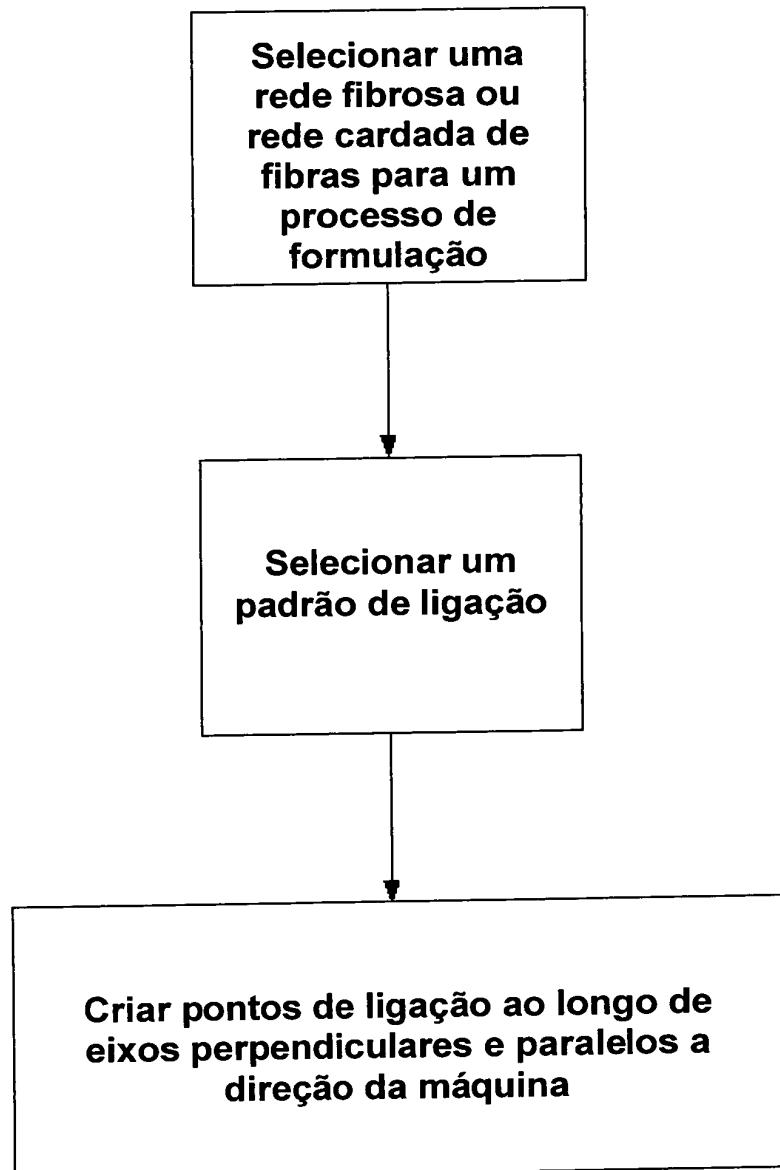
4. Processo para a fabricação de um não tecido extensível, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que a pluralidade de fibras é fornecida por feixes cardados de fibras que são alinhados de forma que uma maioria das fibras dispostas possua uma direção da fibra que forme um ângulo substancialmente paralelo à direção de máquina da rede.

5. Processo para a fabricação de um não tecido extensível, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que jatos de ar são utilizados para fazer com que uma maioria das fibras dispostas tenham uma direção de fibra que forme um ângulo substancialmente paralelo à direção de máquina da rede.

**Fig. 1A**

**Fig. 1B**

*Fig. 2A*



**Fig. 2B**

