



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

**(11) PI 0411648-8 B1**

**(22) Data do Depósito:** 10/06/2004

**(45) Data de Concessão:** 01/12/2015  
**(RPI 2343)**



---

**(54) Título:** PANO DE CONFECÇÃO DE PAPEL NÃO TECIDO

**(51) Int.Cl.:** D21F 1/00

**(30) Prioridade Unionista:** 19/06/2003 US 10/465.168

**(73) Titular(es):** ALBANY INTERNATIONAL CORP.

**(72) Inventor(es):** ROBERT A. HANSEN

**PANO DE CONFECÇÃO DE PAPEL NÃO TECIDO**Campo da Invenção

A presente invenção se refere a técnicas de confecção de papel. Mais especificamente, a presente invenção se  
5 refere a panos de secador para a seção de secador de uma máquina de papel.

Descrição do Estado da Técnica

Durante o processo de confecção de papel, uma manta fibrosa celulósica é formada pela deposição de uma  
10 suspensão fibrosa, isto é, uma dispersão aquosa de fibras celulósicas, sobre um pano de formação na seção de formação de uma máquina de papel. Uma grande quantidade de água é drenada da suspensão através do pano de formação, deixando a manta fibrosa celulósica na superfície do pano de  
15 formação.

A manta fibrosa celulósica recém formada prossegue da seção de formação para uma seção de prensagem, a qual inclui uma série de passes de prensa. A manta fibrosa celulósica passa através dos passes de prensa suportada por  
20 um pano de prensagem, ou, como freqüentemente é o caso, entre dois desses panos de prensagem. Nos passes de prensa, a manta fibrosa celulósica é submetida a forças compressivas, as quais espremem a água dali, e as quais aderem as fibras celulósicas na manta umas às outras, para  
25 se transformar a manta fibrosa celulósica em uma folha de papel. A água é aceita pelo pano ou pelos panos de prensagem e, de modo ideal, não retorna para a folha de papel.

A folha de papel finalmente prossegue para uma seção  
30 de secador, a qual inclui pelo menos uma série de tambores

ou cilindros secadores rotativos, os quais são internamente aquecidos por vapor. A folha de papel recém formada é dirigida em um percurso em serpentina seqüencialmente em torno de cada um na série de tambores por um pano de  
5 secador, o qual mantém a folha de papel proximamente contra as superfícies dos tambores. Os tambores aquecidos reduzem o teor de água da folha de papel para um nível desejado através de evaporação.

Deve ser apreciado que os panos de formação, prensagem  
10 e secador todos tomam a forma de laços sem fim na máquina de papel e funcionam da maneira de transportadores. Deve ser apreciado, ainda, que a fabricação de papel é um processo contínuo, o qual prossegue a velocidades consideráveis. Quer dizer, a suspensão fibrosa é  
15 continuamente depositada sobre o pano de formação na seção de formação, enquanto uma folha de papel recém fabricada é continuamente enrolada em rolos, após sair da seção de secador.

A presente invenção se refere especificamente aos  
20 panos de secador usados na seção de secador. Os cilindros na seção de secador podem ser dispostos em uma linha de topo e uma de fundo ou uma fileira. Aqueles na fileira de fundo podem ser alternados em relação àqueles na fileira de topo, ao invés de estarem em uma relação vertical estrita.  
25 Conforme a folha prossegue através da seção de secador, ela pode passar alternadamente entre as fileiras de topo e de fundo, conforme ela passa primeiramente em torno de um cilindro secador em uma das duas fileiras, então, em torno de um cilindro secador na outra fileira, e assim por diante  
30 seqüencialmente através da seção de secador.

De modo a se aumentarem as taxas de produção e se minimizar a perturbação da folha, seções de secador de passe único podem ser usadas para transporte da folha sendo seca a altas velocidades. Em uma seção de secador de passe  
5 único, tal como aquela mostrada na Figura 5, uma folha de papel 198 é transportada pelo uso de um pano de secador único 199, o qual segue um percurso em serpentina seqüencialmente em torno dos cilindros de secador 200 nas fileiras de topo e de fundo. Adicionalmente, vários rolos  
10 de virada podem ser usados. Estes rolos de virada podem ser sólidos ou ventilados.

Será apreciado que, em uma seção de secador de passe único, o pano de secador mantém a folha de papel sendo seca diretamente contra os cilindros de secador em uma das duas  
15 fileiras, tipicamente, a fileira de topo, mas a transporta em torno dos cilindros de secador na fileira de topo. O passe de retorno de pano é acima dos cilindros de secador de topo. Por outro lado, as seções de secador de passe único têm a configuração oposta, na qual o pano de secador  
20 mantém a folha de papel diretamente contra os cilindros de secador na fileira de fundo, mas a transporta em torno dos cilindros de topo. Neste caso, o passe de retorno de pano é abaixo da fileira de fundo de cilindros. Em qualquer caso, uma cunha de compressão é formada pelo ar transportado ao  
25 longo pela superfície de lado traseiro do pano de secador em movimento no espaço se estreitando em que o pano de secador em movimento se aproxima de um cilindro de secador. O aumento resultante na pressão de ar na cunha de compressão faz com que o ar flua para fora através do pano  
30 de secador. Este fluxo de ar, por sua vez, força a folha de

papel para longe da superfície do pano de secador, um fenômeno conhecido como "desprendimento". O desprendimento pode reduzir a qualidade do produto de papel sendo fabricado ao causar fissuras de borda. O desprendimento  
5 também pode reduzir a eficiência da máquina, se levar a fissuras da folha.

Muitas laminadoras de papel se dirigiram a este problema pela usinagem de ranhuras nos rolos secadores ou pela adição de uma fonte de vácuo aos rolos secadores.  
10 Ambos estes expedientes permitem que o ar de outra forma aprisionado na cunha de compressão seja removido, sem passar através do pano de secador, embora ambas as abordagens sejam dispendiosas.

Os panos de secador contemporâneos são produzidos em  
15 uma ampla variedade de estilos projetados para se adequarem às exigências das máquinas de papel nas quais eles são instalados para os graus de papel sendo fabricados. Geralmente, eles compreendem um pano de base usualmente tecido a partir de monofilamentos e podem ser de camada  
20 única ou de camada múltipla. Os fios tipicamente são extrudados a partir de qualquer uma de várias resinas poliméricas sintéticas, tais como resinas de poliamida e poliéster, usadas para esta finalidade por aqueles de conhecimento comum nas técnicas de feitura de panos de  
25 máquina de papel.

Os panos nas máquinas de confecção de papel modernas têm uma largura de 1,52 a mais de 10,06 metros, um comprimento de 12,19 a mais de 121,92 metros e um peso de aproximadamente 45,36 a mais de 1360,8 kg. Estes panos se  
30 desgastam e requerem substituição. A substituição de panos

freqüentemente envolve a retirada da máquina de serviço, a remoção do pano desgastado, a configuração para instalação de um pano e a instalação do novo pano. Embora muitos panos sejam sem fim, muitos daqueles usados hoje em dia são  
5   costuráveis em máquina. A instalação do pano inclui puxar o corpo de pano sobre uma máquina e a junção das extremidades de pano para a formação de uma cinta sem fim.

Em resposta à necessidade de produção de panos em uma variedade e comprimentos e larguras de forma mais rápida e  
10   eficiente, os panos foram produzidos nos últimos anos usando-se uma técnica de enrolamento em espiral mostrada na Patente U.S. N° 5.360.656 comumente cedida de Rexfelt et al., cujos ensinamentos são incorporados aqui como referência.

15       A Patente U.S. N° 5.360.656 mostra um pano que compreende um pano de base que tem uma ou mais camadas de um material de fibra solta puncionadas com agulhas a ele. O pano de base compreende pelo menos uma camada composta por uma tira enrolada em espiral de pano tecido que tem uma  
20   largura a qual é menor do que a largura do pano de base. O pano de base é sem fim na direção longitudinal ou de máquina. Os fios no sentido do comprimento da tira enrolada em espiral fazem um ângulo com a direção longitudinal do pano. A tira de pano tecido pode ser tecida plana em um  
25   tear o qual é mais estreito do que aqueles tipicamente usados na produção dos panos de máquina de papel.

O pano de base compreende uma pluralidade de voltas enroladas em espiral e unidas da tira de pano tecido relativamente estreita. A tira de pano é tecida a partir de  
30   fios no sentido do comprimento (de base) e no sentido

transversal (de preenchimento). Voltas adjacentes da tira de pano enrolada em espiral podem ser confinadas umas contras as outras, e a costura contínua em espiral produzida assim pode ser fechada por costura, costura por pontos, fusão, soldagem (por exemplo, ultra-sônica) ou colagem. Alternativamente, as porções de borda longitudinal adjacentes de voltas em espiral adjuntas podem ser dispostas de forma sobreposta, desde que as bordas tenham uma espessura reduzida, de modo a não darem margem a uma espessura aumentada na área da superposição. Alternativamente, ainda, o espaçamento entre os fios no sentido do comprimento pode ser aumentado nas bordas da tira, de modo que, quando voltas em espiral adjacentes forem dispostas de forma sobreposta, possa haver um espaçamento não modificado entre os fios no sentido do comprimento na área da superposição.

Em qualquer caso, um pano de base tecido, assumindo a forma de um laço sem fim e tendo uma superfície interna, uma direção longitudinal (máquina) e uma direção transversal (transversal de máquina), é o resultado. As bordas laterais do pano de base tecido são então aparadas para se torná-las paralelas a sua direção longitudinal (máquina). O ângulo entre a direção de máquina do pano de base tecido e a costura contínua em espiral pode ser relativamente pequeno, isto é, tipicamente menor do que  $10^\circ$ . Pela mesma característica, os fios no sentido do comprimento (de base) da tira de pano tecido fazem o mesmo ângulo relativamente pequeno com a direção longitudinal (de máquina) do pano de base tecido. De modo similar, os fios no sentido transversal (de preenchimento) da tira de pano

tecido, sendo perpendiculares aos fios no sentido do comprimento (de base), fazem o mesmo ângulo relativamente pequeno com a direção transversal (transversal de máquina) do pano de base tecido. Em resumo, nem os fios no sentido  
5 do comprimento (de base) nem no sentido transversal (de preenchimento) da tira de pano tecido se alinham com a direção longitudinal (de máquina) ou transversal (transversal de máquina) do pano de base tecido.

Um pano tendo um pano de base como esse pode ser  
10 referido como um pano multiaxial. Ao passo que os panos padronizados da técnica anterior têm três eixos: um na direção de máquina (MD), um na direção transversal de máquina (CD), e um na direção z, o qual é através da espessura do pano, um pano multiaxial não apenas tem estes  
15 três eixos, mas também tem pelo menos mais dois eixos definidos pelas direções dos sistemas de fio em sua camada enrolada em espiral ou camadas. Mais ainda, há múltiplos percursos de fluxo na direção z de um pano multiaxial. Como uma consequência, um pano multiaxial tendo mais de uma  
20 camada exhibe resistência superior ao alojamento e/ou ao colapso em resposta a uma compressão durante o processo de confecção de papel, se comparado com um tendo camadas de pano de base cujos sistemas de fio são paralelos uns aos outros.

25 A presente invenção provê uma alternativa para os panos de secador tecidos típicos. A presente invenção é um pano de secador não tecido produzido diretamente a partir de um material de partida de matéria-prima. Esta abordagem permite a incorporação de elementos de material de volume  
30 no pano e um maior controle de projeto das características

de operação do pano. Mais ainda, o presente pano pode ser produzido usando-se uma técnica de enrolamento em espiral similar àquela discutida acima, apenas substituindo-se as tiras de material tecido por elementos de matéria-prima de material de partida.

#### SUMÁRIO DA INVENÇÃO

Assim sendo, a presente invenção é um pano de secador, embora possa encontrar aplicação nas seções de formação, prensagem e secagem de uma máquina de papel.

10 A presente invenção é um pano de confecção de papel não tecido para uso em uma seção de secador de uma máquina de confecção de papel. O pano tem uma camada na direção de máquina (MD) enrolada em espiral feita de uma primeira matéria-prima de material de partida. A camada MD enrolada  
15 em espiral é formada pelo enrolamento de elementos MD da primeira matéria-prima de material de partida em torno de um par de rolos ou cilindros paralelos até a camada ter um comprimento desejado e uma largura desejada. Uma camada de direção transversal de máquina (CD) de elementos CD de uma  
20 segunda matéria-prima de material de partida é sobreposta e combinada com a camada MD enrolada em espiral. Preferencialmente, isto é feito de modo que o pano tenha uma linha neutra orientada em direção a um lado de papel do pano. Este posicionamento de linha neutra na direção z ou  
25 direção de espessura no pano reduz a distensão da folha de papel suportada, quando usada em uma máquina de confecção de papel conforme o pano vira em torno dos cilindros na máquina de confecção de papel.

Em uma outra modalidade, o pano tem uma camada na  
30 direção de máquina (MD) enrolada em espiral feita de uma

primeira matéria-prima de material de partida. A camada MD enrolada em espiral é formada pelo enrolamento de elementos MD da primeira matéria-prima de material de partida em uma primeira direção em torno de um par de rolos ou cilindros paralelos até a camada ter um comprimento desejado e uma largura desejada. Uma segunda camada MD enrolada em espiral de uma segunda matéria-prima de material de partida é formada pelo enrolamento dos elementos MD da segunda matéria-prima de material de partida em uma segunda direção, oposta à primeira direção. A segunda camada MD enrolada em espiral é sobreposta e combinada com a primeira camada MD enrolada em espiral. Preferencialmente, isto é feito de modo que o pano tenha uma linha neutra orientada em direção a um lado de papel do pano. Isto, como acima, também reduz a distensão da folha de papel, quando usada em uma máquina de confecção de papel conforme o pano vira em torno dos cilindros na máquina de confecção de papel.

Em uma outra modalidade, além das primeira e segunda camadas MD enroladas em espiral (ou mais), uma camada CD é provida e sobreposta (ou intercalada entre) as camadas MD e combinada com elas.

Outros aspectos da presente invenção incluem que a camada MD enrolada em espiral forme o lado de papel do pano e a camada CD forme um lado de máquina do pano. A primeira matéria-prima de material de partida pode ser a mesma que a segunda matéria-prima de material de partida. Os elementos MD e os elementos CD preferencialmente são filamentos planos, filamentos arredondados, filamentos texturizados, filamentos encrespados com volume, filamentos conformados, filamentos ocos, filmes, materiais não tecidos, ou

segmentos de material tecido. A matéria-prima de material de partida é preferencialmente uma dentre poliamida, poliéster, poliolefinas, ou outro material polimérico. A permeabilidade ao ar e permeabilidade à água do pano são determinadas pelo  
5 espaçamento dos elementos MD. Os elementos CD podem ser combinados com a camada MD enrolada em espiral usando-se um cilindro rotativo que possui elementos de espaçamento para posicionamento dos elementos CD diretamente sobre a camada MD enrolada em espiral. A camada CD pode alternativamente  
10 ser combinada com a camada MD enrolada em espiral usando-se um processo de ligação ativado por calor.

Os elementos CD podem ser providos com canais orientados MD ou ranhuras para a provisão de uma manipulação melhorada do ar pelo pano. Além disso, os elementos CD também podem ser  
15 enrolados.

A presente invenção será descrita, agora, em detalhes mais completos, com referência freqüente sendo feita a tais figuras do desenho, as quais são identificadas abaixo.

#### BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

20 Para uma compreensão completa da invenção, referência é feita à descrição a seguir e aos desenhos em anexo, nos quais:

A Figura 1 é uma configuração para a produção da camada de base enrolada em espiral de material de partida bruto de  
25 acordo com os ensinamentos da presente invenção;

A Figura 2 mostra um pano não tecido de acordo com a presente invenção instalado em uma seção de secador de uma máquina de confecção de papel;

A Figura 2A mostra uma vista retificada do presente  
30 pano na Figura 2;

a Figura 3 é uma configuração para combinação da camada CD de um material de partida bruto para a camada de base enrolada em espiral de acordo com os ensinamentos da presente invenção;

5 a Figura 4 é uma outra configuração para combinação da camada CD de material de partida bruto com a camada de base enrolada em espiral de acordo com os ensinamentos da presente invenção; e

a Figura 5 é uma vista em seção transversal de uma  
10 seção de secador de passe único.

#### DESCRIÇÃO DETALHADA DAS MODALIDADES PREFERIDAS

A presente invenção se refere a um pano produzido para a seção de secador de uma máquina de papel que é produzido como um produto não tecido usando-se várias matérias-primas  
15 de material de partida diferentes. O presente pano é uma alternativa aos panos de secador típicos os quais são tecidos usando-se fios de monofilamento ou multifilamento poliméricos ou panos de secador de ligação em espiral.

Especificamente, o presente pano tem uma camada de  
20 base na direção de máquina (MD) enrolada em espiral de material de partida bruto a qual é enrolada em torno de dois cilindros paralelos até o comprimento e a largura desejados serem obtidos. Esta técnica de enrolamento em espiral é similar àquela ensinada na patente '656 - a qual  
25 é discutida acima e é incorporada aqui como referência - apenas as tiras de material tecido são substituídas na presente invenção por elementos de matéria-prima de material de partida. A Figura 1 é uma configuração de exemplo para a produção da camada de base enrolada em  
30 espiral de elementos de material de partida bruto, de

acordo com os ensinamentos da presente invenção. Como  
mostrado na Figura 1, o material de partida bruto é  
alimentado através de um sistema de envio,  
preferencialmente a partir de um arranjo de liço / carretel  
5 10, através de um mecanismo de alimentação 15, o qual  
enrola o material de partida em torno dos cilindros 30  
(aquecidos ou não aquecidos) para a formação de uma camada  
de base enrolada em espiral 20 até o comprimento e a  
largura desejados serem obtidos. Esta camada de base é  
10 essencialmente uma camada enrolada em espiral de matéria-  
prima de material de partida que é fundamentalmente  
orientada no comprimento. O espaçamento entre os elementos  
da matéria-prima de material de partida pode ser zero, para  
a formação de um cilindro selado, ou podem ser  
15 apropriadamente espaçados para controle da permeabilidade  
ao ar e à água do pano. É para ser compreendido que muitas  
outras configurações podem ser usadas para a produção da  
camada de base enrolada em espiral e que a presente  
invenção não é para ser limitada a esta configuração.

20 Esta camada MD enrolada em espiral é sobreposta a uma  
camada na direção transversal de máquina (CD) de material  
de partida bruto similar ou dissimilar e combinada com  
qualquer um de vários meios. A Figura 3 é uma configuração  
de exemplo para combinação da camada CD de material de  
25 partida bruto à camada de base enrolada em espiral, de  
acordo com os ensinamentos da presente invenção. Como  
mostrado na Figura 3, a camada enrolada em espiral 20 é  
girada em torno de dois cilindros 30 e os elementos da  
matéria-prima de material de partida CD 35 são afixados à  
30 camada MD por um mecanismo de alimentação 40.

A Figura 4 é uma outra configuração de exemplo para combinação da camada CD de material de partida bruto à camada de base MD, de acordo com os ensinamentos da presente invenção. Como mostrado na Figura 4, a camada  
5 enrolada em espiral 20 é girada em torno de dois cilindros e os elementos da matéria-prima de material de partida CD 35 são alimentados por um mecanismo de alimentação 42 através de um meio transportador 43 e afixados à camada MD por meio de um meio de afixação 44. Nesta modalidade, o  
10 pano pode ser virado de dentro para fora, de modo que a camada MD seja o lado de papel do pano e a camada CD seja o lado de máquina (ou de desgaste) do pano.

Os elementos CD podem ser sobrepostos à camada MD enrolada em espiral por uma variedade de métodos, incluindo  
15 um cilindro rotativo com elementos de espaçamento ou formas que permitem que um cilindro rotativo alimente os elementos diretamente para a espiral MD.

Cada enrolamento na MD de material de partida bruto é combinado com o enrolamento adjacente por qualquer um de  
20 uma variedade de meios, incluindo adesão através de colas (fusões a quente, 'pressões' macho / fêmea), aplicação de um sistema aglutinante para combinação dos elementos (através de costura, formação de malha, etc...) ou pela aplicação de uma camada de um material fundível fusível  
25 entre os enrolamentos e pela aplicação de calor à estrutura para se ligarem subsequente os enrolamentos em conjunto.

De modo similar, a espiral MD de material de partida bruto é combinada com os elementos CD afixados  
30 perpendiculares de material de partida bruto similar ou

dissimilar por qualquer um de uma variedade de meios, incluindo adesão através de colas (fusões a quente, 'pressões' macho / fêmea (quando prático)), aplicação de um sistema aglutinante para combinação dos elementos CD e MD  
5 (através de costura, formação de malha, etc...) ou pela aplicação de uma camada de um material fundível fusível entre as camadas CD e MD e pela aplicação de calor à estrutura para se ligarem subsequente as camadas em conjunto. Esta estrutura ligada forma um pano não tecido  
10 que consiste em elementos MD e elementos CD, os quais provêm a estabilidade e a integridade necessários para um pano de confecção de papel.

Alternativamente, em uma outra modalidade da presente invenção, a camada MD enrolada em espiral original pode ser  
15 combinada com uma outra camada MD enrolada em espiral que é enrolada na direção oposta, de modo a se prover a estabilidade necessária na MD e na CD. Note que este processo pode ser estendido, de modo que muitas camadas enroladas em espiral poderiam ser laminadas em conjunto, de  
20 uma maneira como mencionado anteriormente, como requerido para a formação do pano.

Uma variação nisto seria incluir uma camada CD além das duas (ou mais) camadas MD, a qual pode ser depositada sobre ou intercalada entre elas com todas as camadas  
25 apropriadamente laminadas em conjunto.

O presente pano pode ser produzido, preferencialmente, de modo que sua linha neutra seja orientada (isto é, deslocada ou impulsionada) em direção ao lado de papel do pano, de modo que a folha de papel se distenda menos quando  
30 os panos de secador típicos são usados como a folha e o

5      passe de pano em torno dos cilindros de secador. A Figura 2 mostra um pano não tecido de acordo com a presente invenção instalado em uma seção de secador de uma máquina de confecção de papel. A Figura 2A mostra uma vista retificada do presente pano na Figura 2, o qual é compreendido pela camada MD enrolada em espiral 20 e pela camada CD 35 tendo uma linha neutra 60 que é deslocada em direção a um lado do pano, como mostrado (pela linha tracejada).

10      Um método para produção de uma linha neutra deslocada é pela aplicação de uma camada CD que é de calibre tão espesso ou mais espesso do que a camada MD. Isso provê uma estrutura que exhibe este comportamento flexionado quando enrolada em torno dos cilindros de secador, desse modo provendo-se uma maior mudança na distância na MD em um lado do pano em oposição ao outro lado do pano. Isso é vantajoso para a produção da folha de papel, uma vez que quando o papel está em contato com o lado de pano mais próximo da linha neutra, o pano e, portanto, o papel serão distendidos menos do que com panos típicos, conforme o pano virar em  
20      torno dos cilindros de secador.

    A presente invenção pode ser produzida sem fim ou, preferencialmente, ser unida em conjunto através de uma costura, empregando-se qualquer método conhecido na técnica.

25      As matérias-primas de material de partida usadas na presente invenção preferencialmente são poliésteres, poliolefinas (polipropileno), sulfeto de polifenileno (PPS, o qual está comercialmente disponível sob o nome RYTON®), poliamidas, ou outros materiais de polímero. Um outro  
30      material de exemplo é um poliéster modificado resistente a

calor, à hidrólise e a contaminante da variedade revelada na Patente U.S. N° 5.169.499, comumente cedida, e usado em panos secadores vendidos pela Albany International Corp. sob a marca comercial THERMONETICS®. Os ensinamentos da Patente U.S. N° 5.169.499 são incorporados aqui mediante referência. Ainda, materiais tais como poli(tereftalato-isoftalato de ciclohexanodimetileno) (PCTA), polietereetercetona (PEEK) e outros também poderiam ser usados. Qualquer combinação de materiais pode ser usada como identificado por aquela pessoa de conhecimento comum (versada) na técnica.

O processo de acordo com a presente invenção envolve o uso de elementos de material de partida bruto, que poderiam ser filamentos planos, filamentos arredondados, filamentos texturizados, filamentos encrespados com volume, filamentos conformados (lingüeta em ranhura, tetraédricos, elípticos, retangulares, etc.), filamentos ocos, filmes (perfurados ou não perfurados), materiais não tecidos (isto é, ligados por fiação, ligados por fusão, etc.), ou segmentos de material tecido. Note que filamentos planos podem ser utilizados em ambas as seções MD e CD, ou como no caso de camadas enroladas em espiral opostas, em uma ou em todas as camadas enroladas em espiral. Qualquer combinação de elementos para uma das camadas do pano pode ser usada como identificado por alguém de conhecimento comum (versado) na técnica.

Observe que alguns ou todos os elementos CD poderiam incluir canais ou ranhuras orientados MD para manipulação melhorada do ar pelo pano. Note também que alguns ou todos os elementos CD poderiam ser enrolados.

Modificações no exposto acima seriam óbvias para aqueles de conhecimento comum (versados) na técnica, mas não tornariam à

invenção tão modificada além do escopo da presente invenção. As reivindicações a seguir devem ser construídas para cobrirem tais situações.

**REIVINDICAÇÕES**

1. Pano de confecção de papel não tecido, dito pano sendo **caracterizado** por compreender:

uma camada (MD) na direção de máquina (20) enrolada em  
5 espiral de uma primeira matéria-prima de material de partida tendo um comprimento desejado e uma largura desejada; e

uma camada (CD) na direção transversal de máquina (35) dos elementos CD de uma segunda matéria-prima de material de partida sobreposta e combinada com a camada MD enrolada em espiral, em que o pano possui uma linha neutra (60) orientada na direção de um lado de papel do pano, reduzindo, desse modo, a distensão de uma folha de papel quando instalada em uma máquina de confecção de papel, à  
15 medida que o pano vira em torno de cilindros (30) na máquina de confecção de papel.

2. Pano de confecção de papel, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a camada MD enrolada em espiral é formada pelo enrolamento de elementos  
20 MD da primeira matéria-prima de material de partida em torno de um par de cilindros paralelos.

3. Pano de confecção de papel, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a camada MD enrolada em espiral forma o lado de papel do pano e a camada  
25 CD forma um lado de máquina do pano.

4. Pano de confecção de papel, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a primeira matéria-prima de material de partida é a mesma que a segunda matéria-prima de material de partida.

30 5. Pano de confecção de papel, de acordo com a

reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o pano é um pano secador para uso em uma seção secadora da máquina de confecção de papel.

6. Pano de confecção de papel, de acordo com a  
5 reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de alguns ou todos dentre os elementos MD serem filamentos planos, filamentos arredondados, filamentos texturizados, filamentos encrespados com volume, filamentos conformados, filamentos ocos, filmes, materiais não tecidos, ou segmentos de material tecido.

10 7. Pano de confecção de papel, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de alguns ou todos dentre os elementos CD serem filamentos planos, filamentos arredondados, filamentos texturizados, filamentos encrespados com volume, filamentos conformados, filamentos ocos, filmes,  
15 materiais não tecidos, ou segmentos de material tecido.

8. Pano de confecção de papel, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado** pelo fato de alguns ou todos dentre os elementos CD terem canais ou ranhuras orientados MD.

20 9. Pano de confecção de papel, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a primeira matéria-prima de material de partida é uma dentre poliamida, poliéster, poliolefinas, ou outro material polimérico.

25 10. Pano de confecção de papel, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a segunda matéria-prima de material de partida é uma dentre poliamida, poliéster, poliolefinas, ou outro material polimérico.

11. Pano de confecção de papel, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que os elementos  
30 CD são combinados com a camada MD enrolada em espiral usando

um cilindro rotativo que tem elementos de espaçamento para posicionamento dos elementos CD diretamente sobre a camada MD enrolada em espiral.

12. Pano de confecção de papel, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a camada CD é combinada com a camada MD enrolada em espiral usando um processo de ligação ativado por calor.

13. Pano de confecção de papel não tecido, dito pano sendo **caracterizado** por compreender:

10        uma primeira camada (MD) na direção de máquina (20) enrolada em espiral de uma primeira matéria-prima de material de partida; dita primeira camada MD enrolada em espiral sendo formada pelo enrolamento de elementos MD da primeira matéria-prima de material de partida numa primeira  
15        direção em torno de um par de cilindros (30) paralelos até a camada apresentar um comprimento desejado e uma largura desejada; e

          uma segunda camada MD (20) enrolada em espiral de uma segunda matéria-prima de material de partida formada pelo  
20        enrolamento de elementos MD da segunda matéria-prima de material de partida numa segunda direção, oposta à primeira direção;

          a segunda camada MD enrolada em espiral sendo sobreposta e combinada com a primeira camada MD enrolada em  
25        espiral, em que o pano possui uma linha neutra (60) orientada na direção de um lado de papel do pano, reduzindo, desse modo, a distensão do pano quando instalado numa máquina de confecção de papel, à medida que o pano vira em torno de cilindros na máquina de confecção de papel.

30        14. Pano de confecção de papel, de acordo com a

reivindicação 13, **caracterizado** pelo fato de que a primeira camada MD enrolada em espiral forma o lado de papel do pano e a segunda camada MD forma um lado de máquina do pano.

15. Pano de confecção de papel, de acordo com a  
5 reivindicação 13, **caracterizado** pelo fato de que a primeira matéria-prima de material de partida é a mesma que a segunda matéria-prima de material de partida.

16. Pano de confecção de papel, de acordo com a  
10 reivindicação 13, **caracterizado** pelo fato de que o pano é um pano secador para uso em uma seção secadora da máquina de confecção de papel.

17. Pano de confecção de papel, de acordo com a  
15 reivindicação 13, **caracterizado** pelo fato de alguns ou todos dentre os elementos MD serem filamentos planos, filamentos arredondados, filamentos texturizados, filamentos encrespados com volume, filamentos conformados, filamentos ocos, filmes, materiais não tecidos, ou segmentos de material tecido.

18. Pano de confecção de papel, de acordo com a  
20 reivindicação 13, **caracterizado** pelo fato de que a primeira matéria-prima de material de partida é uma dentre poliamida, poliéster, poliolefinas, ou outro material polimérico.

19. Pano de confecção de papel, de acordo com a  
25 reivindicação 13, **caracterizado** pelo fato de que a segunda matéria-prima de material de partida é uma dentre poliamida, poliéster, poliolefinas, ou outro material polimérico.

20. Pano de confecção de papel, de acordo com a  
reivindicação 13, **caracterizado** pelo fato de que a segunda camada MD enrolada em espiral é combinada com a primeira camada MD enrolada em espiral usando um processo de ligação  
30 ativado por calor.

21. Pano de confecção de papel, de acordo com a reivindicação 13, **caracterizado** por compreender:

uma camada (CD) na direção transversal de máquina sendo formada pelo enrolamento de elementos CD de uma terceira  
5 matéria-prima de material de partida; e ditas camadas sendo laminadas em conjunto.

22. Pano de confecção de papel, de acordo com a reivindicação 21, **caracterizado** pelo fato da dita camada CD ser sobreposta ou intercalada entre as referidas camadas MD  
10 enroladas em espiral.

23. Pano de confecção de papel, de acordo com a reivindicação 21, **caracterizado** pelo fato do pano apresentar uma linha neutra orientada na direção de um lado de papel do pano, reduzindo, desse modo, a distensão do pano quando  
15 instalado em uma máquina de confecção de papel, à medida que o pano vira em torno de cilindros na máquina de confecção de papel.

24. Pano de confecção de papel, de acordo com a reivindicação 21, **caracterizado** pelo fato de que a camada  
20 CD forma um lado de máquina do pano.

25. Pano de confecção de papel, de acordo com a reivindicação 21, **caracterizado** pelo fato de que a terceira matéria-prima de material de partida é a mesma que a primeira matéria-prima de material de partida ou a segunda matéria-  
25 prima de material de partida ou ambas.

26. Pano de confecção de papel, de acordo com a reivindicação 24, **caracterizado** pelo fato de alguns ou todos dentre os elementos CD serem filamentos planos, filamentos arredondados, filamentos texturizados, filamentos encrespados  
30 com volume, filamentos conformados, filamentos ocos, filmes,

materiais não tecidos, ou segmentos de material tecido.

27. Pano de confecção de papel, de acordo com a reivindicação 26, **caracterizado** pelo fato de alguns ou todos dentre os elementos CD terem canais ou ranhuras orientados

5 MD.

28. Pano de confecção de papel, de acordo com a reivindicação 21, **caracterizado** pelo fato das camadas MD e CD enroladas serem laminadas usando um processo de ligação ativado por calor.

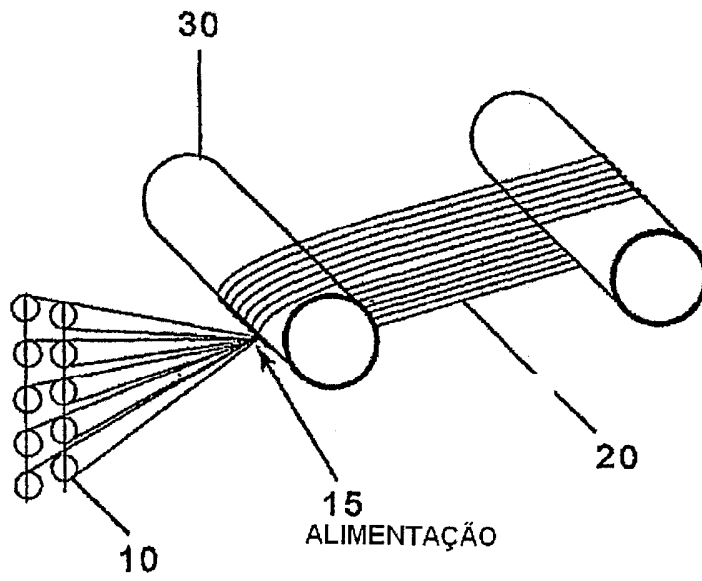


**FIG. 1**

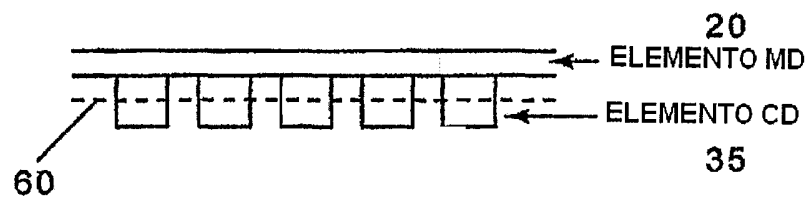


**FIG. 2a**

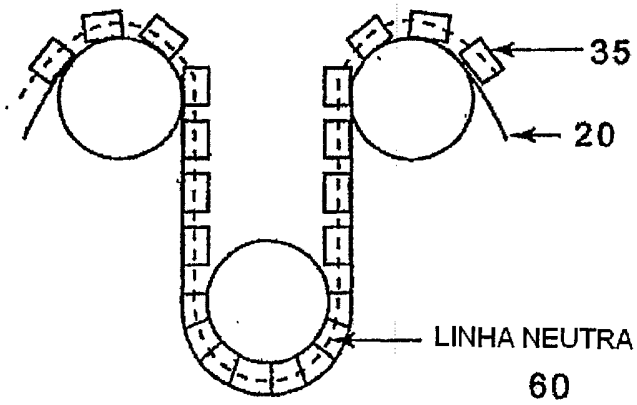


**FIG. 2**

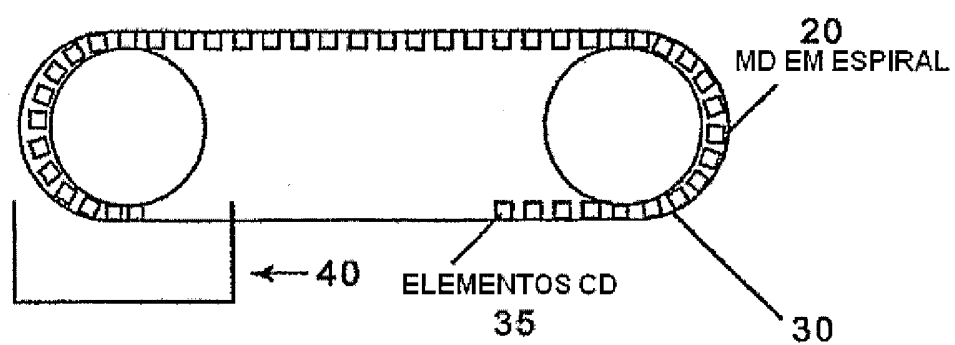


FIG. 3

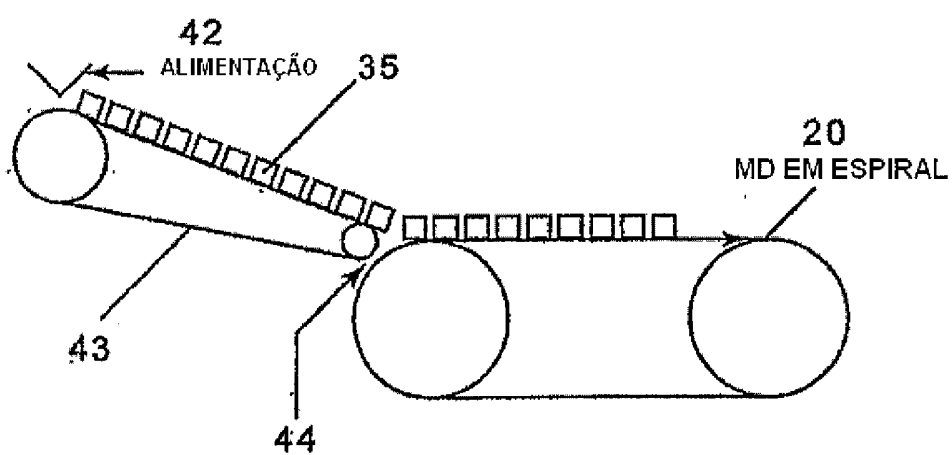
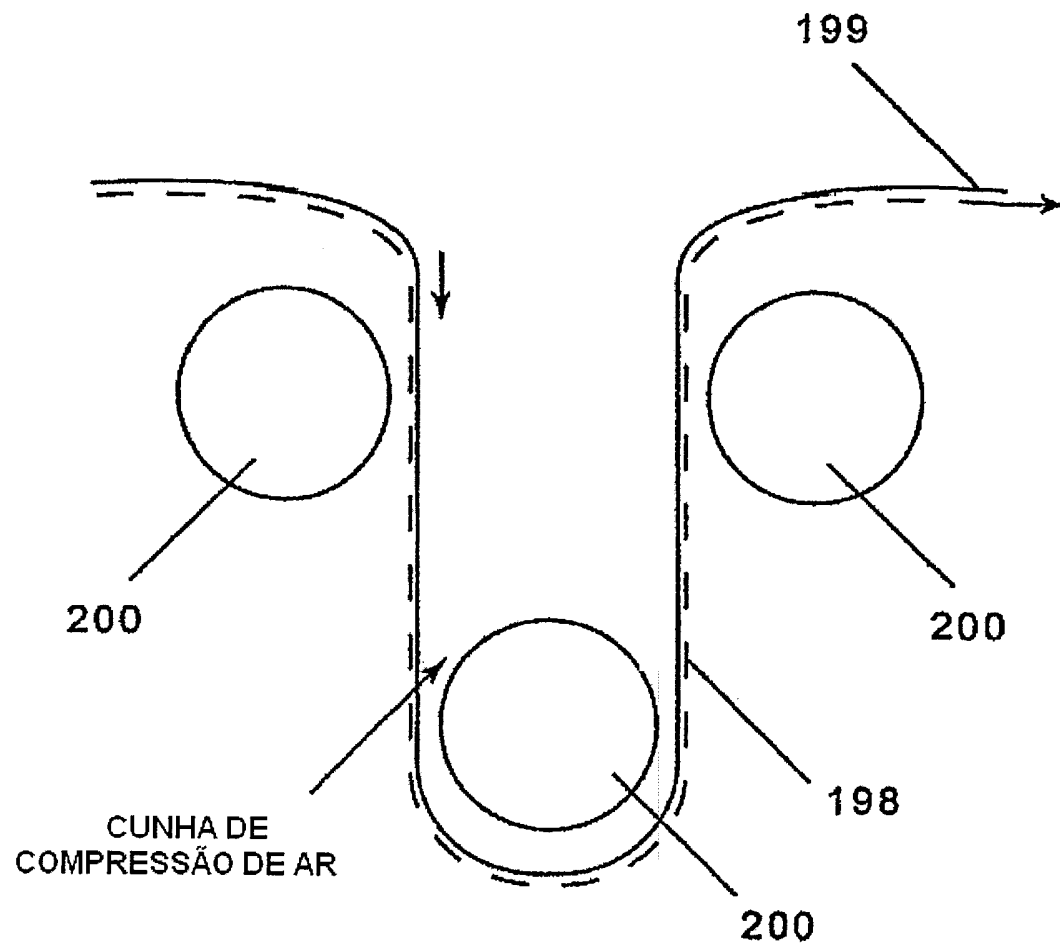


FIG. 4

**FIG. 5**

**PANO DE CONFECÇÃO DE PAPEL NÃO TECIDO**

Um pano de confecção de papel usável na seção de secador de uma máquina de papel tem uma camada de base na direção de máquina (MD) enrolada em espiral de um material de partida bruto, a qual é enrolada em torno de um par de rolos ou cilindros paralelos, até o comprimento e a largura desejados serem obtidos. A camada MD enrolada em espiral é sobreposta a uma camada na direção transversal de máquina (CD) de material de partida bruto similar ou dissimilar e combinada por qualquer um de vários meios. A camada MD enrolada em espiral também pode ser combinada com uma outra camada MD em espiral na direção oposta e, em uma modalidade, adicionalmente combinada com uma camada CD. O pano preferencialmente é produzido de modo que sua linha neutra seja orientada em direção ao lado de papel do pano, de modo que a folha de papel se distenda menos do que quando panos de secador típicos forem usados para se virarem a folha de papel e o pano em torno dos cilindros de secador.