

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

(21) **PI 0714682-5 A2**

(22) Data de Depósito: 10/07/2007
(43) Data da Publicação: 12/03/2013
(RPI 2201)



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

(54) **Título:** TECIDO DE FABRICO DE PAPEL E RESPECTIVO MÉTODO DE FORMAÇÃO

(30) **Prioridade Unionista:** 25/07/2006 US 11/492,529

(73) **Titular(es):** Albany International Corp.

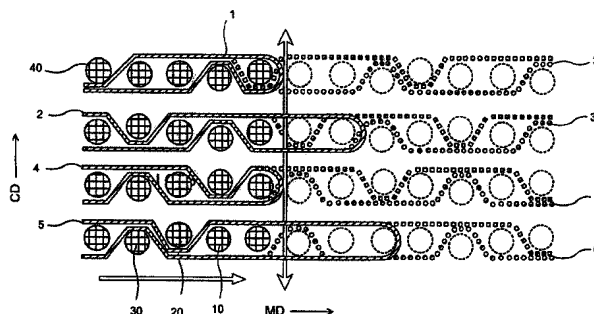
(72) **Inventor(es):** John Ding

(74) **Procurador(es):** Hugo Silva, Rosa & Maldonado - Prop. Int

(86) **Pedido Internacional:** PCT US2007015287 de 10/07/2007

(87) **Publicação Internacional:** WO 2008/013653de 31/01/2008

(57) **Resumo:** TECIDO DE FABRICO DE PAPEL E RESPECTIVO MÉTODO DE FORMAÇÃO. Um tecido de fabrico de papel que inclui um sistema de filamentos de CD compreendido de uma pluralidade de filamentos de CD e um sistema de filamentos de MD. O sistema de filamentos de MD inclui ainda um primeiro subsistema de filamentos de MD e um segundo subsistema de filamentos de MD, numa relação verticalmente empilhada um com o outro. O primeiro subsistema de filamentos de MD inclui abrigos tendo pelo menos dois filamentos de MD com relações de aspecto substancialmente semelhantes. A relação de aspecto dos filamentos de MD no segundo subsistema de filamentos de MD é maior do que aquela dos filamentos de MD no primeiro subsistema de filamentos de MD. Todos os filamentos do primeiro e do segundo subsistemas de filamentos de MD são entrelaçados com os filamentos de CD do sistema de filamentos de CD num padrão de tecitura repetido. Por último, alças de costura são formados usando apenas filamentos de MD do primeiro subsistema de filamentos de MD.



**“Tecido de Fabrico de Papel
e Respectivo Método de Formação”**

Relatório Descritivo

Antecedentes da Invenção

5

Campo da Invenção

A presente invenção relaciona-se com as técnicas de fabrico de papel. Mais especificamente, a presente invenção é um tecido de fabrico de papel ou tecido de secador para uso na seção do secador de uma máquina de papel, tal como numa seção do secador de corrida
10 única.

Antecedentes da Invenção

Durante o processo de fabrico de papel, é formada uma trama fibrosa celulósica depositando uma pasta fibrosa, isto é, uma dispersão aquosa de fibras de celulose, sobre um tecido de formação em
15 deslocamento na seção de formação de uma máquina de fabrico de papel. Uma grande quantidade de água é drenada a partir da pasta através do tecido de formação, deixando a trama fibrosa celulósica sobre a superfície do tecido de formação.

A trama fibrosa celulósica recentemente formada procede
20 da seção de formação até uma seção de prensagem que inclui uma série de *nips* de prensagem. A trama fibrosa celulósica passa pelos *nips* de prensagem sustentada por um tecido de prensagem ou, como é frequentemente o caso, entre dois desses tecidos de prensagem. Nos *nips* de prensagem, a trama fibrosa celulósica é sujeita a forças de compressão
25 que espremam a água a partir dela e que aderem às fibras celulósicas na trama uma às outras para tornar a trama fibrosa celulósica numa lâmina de papel. A água é aceita pelo tecido ou tecidos de prensagem e,

idealmente, não retorna à lâmina de papel.

A trama, agora uma lâmina de papel, finalmente procede para uma seção do secador, que inclui pelo menos uma série de tambores de secador ou cilindros rotativos, que são interiormente aquecidos a vapor. A lâmina de papel recentemente formada é sequencialmente direcionada num caminho em serpentina ao redor de cada um da série de tambores por um ou mais tecidos de secador, que seguram a lâmina de papel apertadamente contra as superfícies dos tambores. Os tambores aquecidos reduzem o conteúdo de água da lâmina de papel a um nível desejável por evaporação.

Deve ser notado que os tecidos de formação, prensagem e do secador assumem todos a forma de alças sem fim na máquina de fabrico de papel e funcionam no modo de transportadores. Deve adicional ser observado que o fabrico de papel é um processo contínuo que procede a velocidades consideráveis. Quer dizer, a pasta fibrosa é continuamente depositada sobre o tecido de formação na seção de formação, enquanto uma lâmina de papel recentemente fabricada é continuamente enrolada sobre roletes depois de sair da seção do secador.

A presente invenção relaciona-se principalmente com um tecido de secador para uso na seção de secagem de uma máquina de fabrico de papel. Numa seção do secador, os cilindros do secador podem ser dispostos numa fila ou fileira superior e uma inferior. Aqueles na fileira inferior podem estar alternados em relação àqueles na fileira superior, em lugar de estar numa relação vertical estrita. À medida que a lâmina procede através da seção do secador, pode passar alternadamente entre as fileiras superior e inferior, passando primeiro em torno de um cilindro de secador numa das duas fileiras e, depois, passando em torno de um cilindro de secador na outra fileira e assim por diante em seqüência através da seção do secador. Como represen-

tado na Figura 1a, em seções do secador, as fileiras superior 94 e inferior 96 de cilindros do secador podem ser, cada um, revestidos com um tecido de secador separado 99. Nessa situação, a lâmina de papel 98 que está sendo seca passa por sem suporte através do espaço ou "bolsa", entre cada cilindro de secador e o próximo cilindro de secador na outra fileira.

Numa seção do secador de fileira única, pode ser usada uma fila única de cilindros em conjunto com vários cilindros de volteio ou roletes. Os roletes de volteio podem ser maciços ou ventilados.

10 Numa seção do secador de fileira única, como aquela mostrada na Figura 1b, uma lâmina de papel 198 é transportada pelo uso de um tecido de secador único 199 que segue um caminho em serpentina de modo seqüencial em torno de cilindros de secador 200 nas fileiras superior e inferior.

15 A fim de aumentar as velocidades de produção e minimizar a perturbação para a lâmina, são usadas seções de secador de curso único para transportar a lâmina que está sendo secada a altas velocidades. Numa seção do secador de curso único, um tecido de secador único segue um caminho em serpentina de modo seqüencial sobre os cilindros de secador nas fileiras superior e inferior.

20

Será de observar que, numa seção do secador de curso único, o tecido de secador segura a lâmina de papel que está sendo diretamente seca contra os cilindros de secador numa das duas fileiras, tipicamente a fileira superior, mas também a carrega em torno dos cilindros de secador na fileira inferior. O curso de retorno do tecido é sobre os cilindros de secador superiores. Por outro lado, algumas seções de secador de curso único têm configuração oposta em que o tecido de secador segura a lâmina de papel diretamente contra os cilindros de secador na fileira de parte inferior, mas também a carrega em torno dos cilindros superiores. Neste caso, o curso de retorno do

25

30

tecido é abaixo da fileira inferior de cilindros. Num ou noutro caso, uma cunha de compressão é formada por ar carregado junto pela superfície traseira do tecido do secador em deslocamento no espaço de estreitamento em que o tecido de secador em deslocamento se aproxima
5 de um cilindro de secador. O aumento resultante na pressão de ar na cunha de compressão ocasiona que o ar flua exteriormente através do tecido do secador. Este fluxo de ar, por sua vez, força a lâmina de papel a afastar-se da superfície do tecido de secador, um fenômeno conhecido como “queda”. A “queda” pode reduzir a qualidade do produto de papel
10 que está sendo fabricado causando rachaduras de extremidade e também pode ocasionar fraturas da lâmina, o que reduz a eficiência da máquina.

Muitos moinhos de papel trataram este problema usinando ranhuras nos cilindros de secador da fileira mais baixa ou adicionando
15 uma fonte de vácuo àqueles cilindros de secador. Embora os dois sejam caros, ambos estes expedientes permitem que o o ar de outra forma preso na cunha de compressão seja removido sem passar através do tecido do secador. Além disso, a não marcação das lâminas e o contato das lâminas com a superfície de cilindro do secador são requisitos,
20 assim como também boa resistência ao desgaste e estabilidade dimensional.

Como previamente discutido, deve ser observado que todos os tecidos de formação, prensagem e secador assumem a forma de alças sem fim na máquina de papel e funcionam no modo de transportadores.
25 Uma costura, tal como uma costura que pode ser usada para fechar um tecido em forma sem fim durante a instalação numa máquina de fabrico de papel, representa uma descontinuidade na estrutura uniforme do tecido. O uso de uma costura, então, aumenta em muito a probabilidade de que a trama fibrosa celulósica seja marcada durante o processo
30 de secagem.

Por essa razão, uma costura é geralmente uma parte crítica de um tecido costurado porque a qualidade de papel uniforme, de baixa marcação e excelente curso do tecido exige uma costura que seja tão semelhante quanto possível ao resto do tecido em relação a propriedades tais como espessura, estrutura, resistência, permeabilidade etc. Em consequência, a região de costura operável em qualquer tecido costurável à máquina deve comportar-se de modo semelhante ao corpo do tecido e deve ter permeabilidade semelhante ao vapor de água e ao ar como o resto do tecido, a fim de impedir a marcação periódica pela região de costura do produto de papel que estiver sendo fabricado.

Apesar dos obstáculos técnicos consideráveis apresentados por estes requisitos, permaneceu altamente desejável desenvolver tecido costurável em máquina em razão da facilidade e segurança comparativas com que esse tecido pode ser instalado numa máquina de fabrico de papel. Além disso, na seção do secador, os tecidos devem ter uma costura para permitir a instalação. Por fim, estes obstáculos foram superados com o desenvolvimento de tecidos tendo costuras formadas proporcionando alças de costura nas extremidades transversais dos dois extremos do tecido. As alças de costura em si são formadas por filamentos na direção de máquina (MD) do tecido. Uma costura é formada trazendo as duas extremidades do tecido em conjunto, interdigitando as alças de costura nas duas extremidades do tecido e direcionando um assim chamado alfinete ou pino através da passagem definida pelas alças de costura interdigitadas para fechar as duas extremidades do tecido em conjunto. É desnecessário dizer, é muito mais fácil e muito menos demorado instalar um tecido costurável sobre a máquina do que é instalar um tecido sem fim, numa máquina de fabrico de papel.

Um método de produzir um tecido que pode ser junto sobre uma máquina de fabrico de papel com essa costura é tecer o tecido no

plano. Neste caso, os filamentos de urdidura são os filamentos da direção de máquina (MD) do tecido. Para formar as alças de costura, os filamentos de urdidura nas extremidades do tecido são retornadas e tecidas de volta a alguma distância dentro do corpo de tecido numa
5 direção paralela aos filamentos de urdidura.

Em alguns casos, bobinas de costura em espiral podem ser ligadas às alças de costura nas extremidades do tecido, por exemplo, interdigitando as viradas individuais de uma bobina em espiral de costura com as alças de costura via um alfinete ou outro filamento de
10 corpo CD (direção de máquina transversal) em cada extremidade do tecido e direcionando um pino através da passagem formada pelos filamentos interdigitados e as alças de costura para juntar a bobina em espiral de costura ao final do tecido. Então, o tecido pode ser juntado na forma de uma alça sem fim interdigitando as viradas individuais das
15 bobinas de costura em cada extremidade do tecido uma com a outra e direcionando outro pino através da passagem formada pelas bobinas de costura interdigitadas para juntar as duas extremidades do tecido uma com a outra. Como sabido por aquelas pessoas qualificada na técnica, muitas variedades de tecidos industriais são projetadas para ser
20 fechadas em forma sem fim durante a instalação em algum equipamento.

Além de tecidos de secador, outros tecidos industriais, tais como cintos de corrugador, tecidos de formação de polpa e cintos de desaguamento de pastas são ou podem ser costurados de modo semelhante. Nestes tecidos, em que o filamento de MD também é a alça de
25 costura, é bem sabido que curvando um filamento, especialmente um monofilamento único, ao redor de um pequeno raio para formar uma alça, tensiona e enfraquece o filamento na área da alça. A costura inteira fica, então, mais fraca do que o corpo de tecido principal em uso.
30 Visto que as alças de costura são portadoras de carga e são repetida-

mente dobradas (e, em alguns casos, também comprimidas) durante o uso, qualquer problema de máquina pode levar ao fracasso da costura e à remoção prematura do tecido.

5 Um aspecto importante de costurar um tecido numa máquina de fabrico de papel é que exista tensão uniforme através do tecido. Se não é alcançada uma tensão uniforme e uma seção do tecido puxa mais que a outra, então o tecido pode formar bolhas ou crista através da largura de tecido.

10 Outro aspecto de costurar um tecido é impedir dano ao corpo do tecido. A fim de evitar ou minimizar a chance de dano ao tecido durante a instalação, devem ser evitados tensão, peso e pressão não uniformes na costura em si. Um aspecto adicional de costurar um tecido, especialmente aqueles muito longos é alinhando corretamente o corpo do tecido na máquina de forma que o tecido guie verdadeiramente
15 na direção de máquina e não oscile nem arraste para um lado da máquina. Se o tecido guiar ou arrastar deficientemente, pode fazer contato com a moldura de suporte de máquina do papel e ocasionar dano ao tecido.

20 Em consequência, costurar um tecido de secador convencional sobre uma máquina de fabrico de papel é um processo difícil e entediante. Portanto, existe necessidade de um tecido de secador que possa ser instalado e costurado depressa e facilmente. Além de ser instalado facilmente e depressa, o presente tecido de secador é tanto durável como proporciona uma superfície de contato de lâmina macia
25 tanto no corpo de tecido como na região de costura, resultando em menos marcação e, deste modo, qualidade mais elevada de uma lâmina de papel que esteja sendo nele fabricada.

Sumário da Invenção

É, portanto, um objetivo principal da invenção proporcionar um tecido de secador que possa ser facilmente instalado numa máquina de fabrico de papel.

5 É um objetivo adicional da invenção prover um tecido de secador que seja tanto durável como tenha uma superfície de contato de lâmina melhor do que aquela do estado da técnica.

Ainda outro objetivo da invenção é proporcionar um tecido de secador costurável sobre a máquina que tenha uma costura, que não marque um produto de papel que esteja sendo nela formado.

10 Um objetivo adicional da invenção é prover um tecido de secador que tenha uma superfície posterior grosseira e uma melhor superfície lateral de contato de lâmina.

Estes e outros objetivos e vantagens são proporcionados pela presente invenção. A este respeito, de acordo com uma modalidade, a presente invenção é direcionada para um tecido de fabrico de
15 papel e um método de formação de tecido de fabrico de papel e, mais especificamente, para um tecido de secador. O tecido de fabrico de papel compreende um sistema de filamentos de CD que inclui uma pluralidade de filamentos de CD e um sistema de filamentos de MD. O
20 sistema de filamentos de MD compreende ainda um primeiro subsistema de filamentos de MD e um segundo subsistema de filamentos de MD, que estão numa relação verticalmente empilhada um com o outro. O primeiro subsistema de filamentos de MD inclui abrigos que compreendem pelo menos dois filamentos de MD tendo relações de aspecto
25 substancialmente semelhantes ou até as mesmas. A relação de aspecto dos filamentos de MD no segundo subsistema de filamentos de MD é maior do que aquela dos filamentos de MD no primeiro subsistema de filamentos de MD. Todos os filamentos no primeiro e no segundo

subsistemas de filamentos de MD são entrelaçados com os filamentos de CD do sistema de filamentos de CD num padrão de tecitura repetido. Por fim, são formados alças de costura usando apenas filamentos de MD do primeiro subsistema de filamentos de MD.

5 As várias características de novidade que caracterizam a invenção são assinaladas em particularidade nas Reivindicações anexas e fazem parte desta revelação. Para uma melhor compreensão da invenção, suas vantagens operacionais e objetivos específicos atingidos por seus usos, é feita referência à matéria descritiva acompanhante em
10 que modalidades preferidas da invenção são ilustradas nos desenhos anexos em que os componentes correspondentes são identificados pelos mesmos números de referência.

Breve Descrição dos Desenhos

15 A descrição detalhada seguinte, dada à guisa de exemplo e não com a intenção de limitar a presente invenção somente a ela, será melhor observada em conjunto com os desenhos anexos, em que números de referência semelhantes denotam elementos e partes semelhantes, em que:

20 a **Figura 1a** é um diagrama esquemático de uma seção do secador de duas fileiras de uma máquina de fabrico de papel;

 a **Figura 1b** é um diagrama esquemático de uma seção do secador de fileira única de uma máquina de fabrico de papel;

25 a **Figura 2a** é um padrão de tecitura de um tecido do fabrico de papel, de acordo com uma modalidade da presente invenção;

a **Figura 2b** é um padrão de tecitura para apenas os filamentos de urdidura lateral da máquina ou parte posterior do padrão de tecitura de tecido representado na Figura 2a;

5 a **Figura 2c** é o padrão de tecitura apenas para os filamentos de urdidura lateral de contato da lâmina emparelhada para o padrão de tecitura do tecido representado na Figura 2a;

a **Figura 3** é uma vista lateral na -direção transversal de máquina do padrão de tecitura representado na Figura 2;

10 a **Figura 4** é uma fotografia do lado de contato da lâmina de um tecido de fabrico de papel, de acordo com uma modalidade da presente invenção;

a **Figura 5** é uma fotografia da superfície da parte posterior ou lado da máquina de um tecido de fabrico de papel, de acordo com uma modalidade da presente invenção;

15 a **Figura 6** é uma vista lateral na direção transversal de máquina de um padrão de tecitura de uma costura para um tecido de fabrico de papel, de acordo com uma modalidade da presente invenção;

20 a **Figura 7a** é uma fotografia de superfície da superfície lateral de máquina de uma costura para um tecido de fabrico de papel tendo o padrão de tecitura representado na Figura 6;

a **Figura 7b** é uma fotografia de superfície da superfície posterior de uma área de costura para um tecido de fabrico de papel tendo o padrão de tecitura representado na Figura 6;

25 a **Figura 8a** é um padrão de tecitura de um tecido de fabrico de papel, de acordo com uma modalidade da presente

invenção;

a **Figura 8b** é um padrão de tecitura apenas para os filamentos de urdidura lateral de máquina ou do lado posterior para o padrão de tecitura do tecido representado na Figura 8a;

5 a **Figura 8c** é o padrão de tecitura apenas para os filamentos de urdidura laterais de contato de lâmina emparelhada para o padrão de tecitura do tecido representado na Figura 8a;

10 a **Figura 9** é uma fotografia de superfície de um tecido de fabrico de papel, de acordo com uma modalidade da presente invenção; e

a **Figura 10** é uma fotografia de superfície de uma costura de um tecido de fabrico de papel, de acordo com uma modalidade da presente invenção.

Descrição Detalhada

das Modalidades Preferidas

15

20 A presente invenção será, agora, descrita de modo mais completo adiante com referência aos desenhos anexos, em que são mostradas modalidades preferidas da invenção. Esta invenção pode, porém, ser corporificada de muitas formas diferentes e não devem ser interpretadas como limitadas às modalidades ilustradas aqui apontadas. Em vez disso, estas modalidades ilustradas são proporcionadas de forma que esta revelação seja inteira e completa e transfira de forma total o âmbito da invenção para aquelas pessoas qualificadas na técnica.

25 A presente invenção relaciona-se com tecidos de fabrico de papel sem fim costurados, de comprimento integral, largura integral,

para uso numa seção do secador de um máquina de fabrico de papel. O tecido do fabrico de papel de acordo com uma modalidade da presente invenção inclui um sistema de filamentos de urdidura ou filamentos de direção de máquina ("MD") e um sistema de filamentos de *shute* ou filamentos de direção de máquina transversal ("CD"). Todos os filamentos de urdidura no sistema de filamentos de urdidura têm uma seção reta redonda ou substancialmente retangular. Os filamentos de *shute* ou CD podem ter um formato redondo, substancialmente retangular ou qualquer outro formato de seção reta. Se os filamentos de *shute* forem redondos, eles podem ter tipicamente um diâmetro de 0,70 mm a 0,80 mm. É importante notar que os filamentos de *shute* não têm de ter todos a mesma forma. Também podem ser usados filamentos de *shute* de diâmetros diferentes nos mesmos tecidos.

Os filamentos que incluem os tecidos da presente invenção podem ser filamentos monofilamentares de qualquer das resinas poliméricas sintéticas usadas na produção desses filamentos para peças de máquinas de fabrico de papel. O poliéster e a poliamida não são senão dois exemplos desses materiais. Contudo, exemplos adicionais desses materiais são outros polímeros tais como sulfeto de polifenileno (PPS), que está comercialmente disponível sob o nome RYTON®, e um poliéster resistente a contaminantes e à hidrólise, modificado termicamente e da variedade revelada na Patente US comumente cedida 5.169.499, cujo conteúdo é aqui incorporado por referência, e usado em tecidos de secador vendidos por Albany Internacional Corp. sob a marca registrada THERMONETICS®. Além disso, materiais tais como poli(ciclohexanodimetileno tereftalato-isoftalato) (PCTA), polieteretercetona (PEEK) e outros poderiam também ser usados. Tanto os filamentos MD como CD podem ser feitos dos mesmos materiais ou diferentes.

Conforme aqui usado, os termos camada superior, filamentos de urdidura da camada superior, filamentos de melhor urdidura,

filamentos de urdidura do lado de contato da lâmina ou da superfície lateral de face e o primeiro subsistema de filamentos de urdidura são usados de modo intercambiável e não pretendem limitar o uso da presente invenção. Além disso, conforme aqui usado, os termos de
5 camada inferior, filamentos de urdidura da camada inferior, filamentos de urdidura grosseira, filamentos de urdidura da superfície posterior, do lado do rolete ou do lado da máquina ou posterior e o segundo sistema de filamentos de urdidura são usados de modo intercambiável e não se pretende que limitem o uso da presente invenção. Por fim,
10 conforme aqui usado, os termos de filamentos MD e filamentos de urdidura são usados de modo intercambiável e os termos de filamentos CD, filamentos de trama, *shute* ou filamentos *shute* e filamentos de enchimento são usados de modo intercambiável e não se pretende que limitem o uso da presente invenção. Na descrição seguinte, caracteres
15 de referência semelhantes designam partes semelhantes ou correspondentes através das Figuras.

O tecido presente é tecido plano, portanto, os filamentos de urdidura são os filamentos longitudinais ou MD e o *shute* ou filamentos de trama são os filamentos CD. O sistema de filamentos de urdidura ou
20 MD compreende ainda dois subsistemas de filamentos de urdidura ou filamentos MD. O primeiro subsistema de filamentos de urdidura inclui filamentos de urdidura de camada superior ou filamentos de urdidura lateral de contato de lâmina e o segundo subsistema de filamentos de urdidura inclui filamentos de urdidura de camada inferior ou posterior
25 ou lateral de máquina. Os filamentos de urdidura lateral de máquina incluem padrões de tecitura de abrigo que compreendem filamentos de urdidura individual e os filamentos de urdidura lateral de contato de lâmina incluem padrões de tecitura de abrigo que compreendem pelo menos dois filamentos de urdidura numa relação de lado a lado. Na
30 tecitura de tecido resultante, o primeiro e o segundo subsistemas de

filamentos de urdidura estão verticalmente empilhados em cima um do outro. A largura de cada filamento de urdidura individual no primeiro subsistema ou nos filamentos de urdidura da camada superior é mais fina ou estreita do que a largura dos filamentos de urdidura no segundo subsistema de filamentos de urdidura, de tal modo que a largura combinada dos filamentos de urdidura da camada superior em cada abrigo é essencialmente igual à largura de cada lado de máquina ou filamento de urdidura da camada inferior único. Em conseqüência, os filamentos de urdidura da camada superior são filamentos mais finos ou mais estreitos e os filamentos de urdidura da camada inferior são filamentos mais grossos ou mais largos. Portanto, os filamentos individuais no primeiro subsistema de filamentos de urdidura têm uma relação de aspecto diferente (a relação de altura para largura de cada filamento individual) que as relações de aspecto de cada filamento individual no segundo subsistema de filamentos de urdidura. Por exemplo, as dimensões de um filamento de urdidura da camada superior mais fino podem ser de 0,31 mm de altura por 0,58 mm de largura e as dimensões de um filamento de urdidura da camada inferior mais grossa podem ser de 0,28 mm de altura por 1,16 mm de largura.

Com referência, agora, às Figuras, a Figura 2a representa um padrão de tecitura ou desenho para tecido de fabrico de papel, de acordo com uma primeira modalidade da presente invenção. A direção de máquina e a direção de máquina transversal são conforme indicado na Figura e resultam em que os filamentos de MD são identificados ao longo da parte superior do padrão de tecitura e o *shute* ou filamentos de CD são identificados ao longo do lado esquerdo do padrão de tecitura. Para as finalidades desta discussão, suporemos que cada abrigo no primeiro subsistema de filamentos de urdidura compreende um par de filamentos de urdidura lado a lado tendo uma largura combinada essencialmente igual à largura de um filamento de urdidura no segundo

subsistema de filamentos de urdidura.

A Figura 2a mostra uma repetição do padrão de tecitura do tecido de fabrico de papel em que o filamento de urdidura 1, que é um do par de filamentos de urdidura mais finos num abrigo da camada superior de filamentos de urdidura, tece sob o filamento de *shute* 40 e acima dos filamentos de *shute* 10, 20 e 30. O filamento de urdidura 2, que é um filamento de urdidura mais fino num abrigo da camada superior de filamentos de urdidura que é adjacente e emparelhada com o filamento de urdidura 1, tece sobre o filamento de *shute* 40, debaixo do filamento de *shute* 30 e acima dos filamentos de *shute* 10 e 20. O filamento de urdidura grossa da camada inferior 3 tece sobre os filamentos de *shute* 20, 30 e 40 e debaixo do filamento de *shute* 10. O filamento de urdidura 4, que é um do par de filamentos de urdidura mais finos de um par adjacente na camada superior de filamentos de urdidura, tece sobre o lado de contato da lâmina do tecido sobre os filamentos de *shute* 20, 30 e 40 e debaixo o filamento de *shute* 10. O filamento de urdidura 5, que é um filamento mais fino na camada superior de filamentos de urdidura que é adjacente e emparelhado com o filamento de urdidura 4, tece sobre os filamentos de *shute* 30 e 40, sob o filamento de *shute* 20 e acima do filamento de *shute* 10. Por fim, numa repetição, o filamento de urdidura grossa 6 da camada inferior tece sobre o filamento de *shute* 40, debaixo do filamento de *shute* 30 e sobre os filamentos de *shute* 10 e 20. O tecido pode também ser tecido usando disposições de repetição de laçador adicional, tais como, por exemplo, uma repetição de 4 ou 6 laçadores. Em todos os casos, os pares de filamentos laterais de lâmina MD são verticalmente empilhados sobre um filamento MD posterior maior único. O par de filamentos de urdidura superior ou MD nesta modalidade é “alternante”, isto é, não tecem em conjunto no mesmo padrão acima e sob os filamentos de CD. Ao invés, conforme detalhado nas Figuras 2a, 2b e 2c, cada filamento

de urdidura no par tece sob um filamento de CD diferente.

Um tecido feito de acordo com a estrutura de tecelagem representada na Figura 2a resulta num tecido mais durável em razão dos filamentos de urdidura grossa sobre o lado de máquina do tecido e tem a vantagem acrescida de ter uma superfície de contato de lâmina ou tecido muito lisa. Deste modo, este tipo de tecido pode ser usado para graus de papel, por exemplo, de 30 gsm ou mais, porque não marcará uma lâmina nele formada.

Os desenhos de tecitura para o lado de máquina e o lado de contato do tecido estão separadamente representados nas Figuras 2b e 2c, respectivamente, a fim de mostrar um enchimento de urdidura comparativo na máquina e nos lados de contato da lâmina do tecido. Por exemplo, a largura dos filamentos de urdidura grossa do lado de máquina pode ser aproximadamente igual a duas vezes a largura de cada filamento de urdidura lateral de contato de lâmina mais fino ou pelo menos igual à largura de cada par de filamentos de urdidura lateral de contato de lâmina. A Figura 2b mostra filamentos grossos 3 e 6, estando cada um num abrigo separado na camada mais baixa de filamentos de urdidura, enquanto a Figura 2c mostra dois abrigos na camada superior de filamentos de urdidura, um compreendendo os filamentos de urdidura superior 1 e 2 e o outro compreendendo filamentos de urdidura superior 4 e 5.

O padrão de tecitura representado nas Figuras 2a, 2b e 2c pode ser visto através do lado de face da estrutura de tecido, com exceção de partes na área de costura sobre o lado posterior do tecido onde os filamentos de urdidura superior limitam filamentos de urdidura mais grossa inferiores. A estrutura de tecido na região de costura que forma as alças de costura será discutida mais tarde.

Uma variedade de padrões de tecitura adicionais que empregam o sistema de filamentos de urdidura verticalmente empilhado emparelhado da presente invenção pode ser construída dentro do âmbito da presente invenção. Por exemplo, em algumas aplicações, pode ser desejável ter flutuações da superfície de filamentos de urdidura ou MD para os filamentos de urdidura de camada superior acima de quatro ou mais filamentos de trama ou CD. Esses tecidos são prontamente montados de acordo com os ensinamentos da presente invenção.

A Figura 3 é uma vista lateral na direção transversal de máquina do padrão de tecitura para o tecido representado na Figura 2a. Como pode ser visto na Figura 3, o tecido inclui duas camadas de filamentos de urdidura ou MD. Em razão do fato de que, como previamente discutido, o tecido é tecido plano e subsequente-mente juntado de modo sem fim com uma costura, os filamentos de CD são filamentos de trama ou de enchimento e os filamentos de MD são filamentos de urdidura. Um primeiro conjunto de filamentos de MD, os filamentos de urdidura lateral de contato de lâmina ou camada superior, inclui filamentos de urdidura ou MD mais finos 1, 2, 4, 5, enquanto um segundo conjunto de filamentos de MD, os filamentos de urdidura lateral de máquina, inclui filamentos de urdidura ou MD grossos 3 e 6. Como é evidente nas Figuras 2a, 2b, 2c e 3, os filamentos de urdidura nestes dois conjuntos são empilhados uns em cima dos outros numa relação vertical. Além disso, na Figura 3, os filamentos de CD são representados por estruturas 10, 20, 30 e 40.

Retornando, agora, às Figuras 2a, 2b e 2c, os filamentos de urdidura 1-6 podem ser filamentos monofilamentares planos tendo seções retas substancialmente retangulares. O formato plano, substancialmente retangular dos filamentos de urdidura lateral de contato da lâmina mais finos podem ser vistos na Figura 4, que representa os filamentos de urdidura de contato de lâmina de um tecido 50 montados

de acordo com a primeira modalidade da presente invenção. Também, como pode ser visto na Figura 4, os filamentos de urdidura lateral de contato da lâmina substancialmente retangulares mais finos são dispostos em grupos de dois, em que dois filamentos de urdidura superior são emparelhados e tecidos com os filamentos de CD. Por fim, como pode ser visto na Figura 4, o par de filamentos de trama da camada superior são “alternantes” na direção de máquina. Isto é, eles não tecem em conjunto no mesmo padrão sobre e sob cada filamento de CD. Ao invés, cada filamento no par tece sob o filamento de CD adjacente próximo na direção de máquina. Portanto, os filamentos de urdidura emparelhados na camada superior formam um padrão alternante na direção de máquina.

A Figura 5, que representa os filamentos de urdidura lateral de máquina de um tecido 50 feito de acordo com a primeira modalidade da presente invenção, mostra os filamentos grossos de urdidura do lado de máquina 52 tecidos com filamentos de trama circular 54. A partir da Figura 5, pode ser observado que o tecido 50 tem um enchimento de urdidura de 100% no seu lado posterior ou lado de máquina. Contudo, outras porcentagens de enchimento de urdidura podem ser alcançadas dentro do âmbito da presente invenção.

Um tecido fabricado de acordo com outra modalidade da presente invenção pode incluir “ranhuras” na direção de máquina sobre o lado de contato da lâmina ou o lado de máquina do tecido, resultando na formação de um corredor de quase urdidura sulcado ou efeito de canal de ar sobre o tecido. Estas ranhuras podem ser formadas usando filamentos substancialmente retangulares de espessuras ou alturas diferentes sobre o mesmo lado do tecido. Por exemplo, os filamentos de urdidura grossa sobre a superfície do lado da máquina do tecido podem compreender filamentos alternantes de espessuras ou alturas variadas de tal modo que o tecido tem uma superfície sulcada sobre o seu lado

de máquina para manipulação de ar aperfeiçoada. As ranhuras ou costelas sobre uma extremidade da costura de tecido estão, de preferência, alinhadas com as ranhuras ou costelas sobre a extremidade oposta do tecido a ser costurado. Além disso, pares de filamentos de MD podem ser separadamente espaçados um do outro para formar uma “superfície sulcada”, assim como também os filamentos de MD da camada do lado inferior são separadamente espaçados ou não contíguos a filamentos de MD adjacentes.

Representada na Figura 6 está uma modalidade de estrutura de costura para costurar um tecido da presente invenção. A Figura 6 mostra a formação de uma costura, em que os filamentos de urdidura da camada superior mais finos no lado de contato da lâmina do tecido forma alças de costura na extremidade do tecido que possibilita que as extremidades do tecido sejam juntas e formadas num alça sem fim. Para formar uma alça de costura, um dos filamentos de urdidura num par de contato da lâmina de filamentos de urdidura ou a partir de um abrigo no primeiro subsistema de filamentos de urdidura é estendido para além da extremidade do tecido devido à remoção de *shute* ou filamentos de trama subjacentes ao par superior de filamentos de urdidura. O filamento de urdidura grossa posterior ou do lado da máquina respectivo que está por baixo do par superior de filamentos de urdidura é, então, aparado de uma distância desejada a partir do final do tecido. O filamento de urdidura da camada superior, que agora se estende até passar a extremidade do tecido, é então voltado sobre ele mesmo e tecido de novo na superfície posterior do tecido no espaço desocupado pelo filamento posterior de urdidura grossa aparado. Quando os filamentos de urdidura mais fina superior são tecidos de volta para o espaço previamente ocupado pelos filamentos inferiores de urdidura grossa, seu padrão de encrespamento e tecitura combina com padrão dos filamentos inferiores de urdidura grossa, fechando, assim,

as alças de costura resultantes em posição.

De modo semelhante, o filamento de urdidura superior restante no par de filamentos de urdidura superior ou do abrigo no primeiro subsistema de filamentos de urdidura, que não foi usado para
5 formar a alça de costura também é tecido de volta para a superfície lateral de máquina ou posterior do tecido no espaço previamente ocupado pelo filamento de urdidura posterior grosso aparado. Em razão de que este filamento de urdidura superior não é usado para formar uma alça de costura, ele é firmemente tecido em torno do último
10 filamento de trama ou CD que resta no final do tecido, para dentro da superfície lateral de máquina do tecido. Isto permite que as alças formadas no lado oposto do tecido sejam interdigitadas ou entretecidas dentro dos espaços proporcionados pelos filamentos de urdidura superior que não formam alças, a fim de costurar o tecido via inserção
15 de um pino através das alças de costura entrerreticuladas.

Antes de tecer os filamentos de urdidura da camada superior de volta parta dentro do corpo de tecido sobre o lado posterior do tecido, os filamentos de urdidura superior do mesmo abrigo são
20 “tornados gêmeos” um com o outro (emparelhados um com o outro de forma que possam tecer em conjunto como um filamento) e tecidos de volta para dentro da superfície posterior do tecido nos espaços desocupados pelos filamentos de urdidura posteriores grossos aparados. Tornar gêmeo o par de filamentos de urdidura mais finos superiores do mesmo abrigo e tecer o par como um filamento permite que o padrão de
25 tecitura na área de costura combine com o padrão de tecitura dos filamentos de urdidura posteriores grossos no corpo do tecido.

Um exemplo de uma costura formada de acordo com esta modalidade é representado na Figura 6, em que filamentos de urdidura mais finos alternantes da camada superior 2 e 5 são usados para criar

alças de costura nas extremidades do tecido, possibilitando, assim, que as extremidades do tecido sejam juntas numa alça sem fim. Para formar as alças de costura, os filamentos de urdidura mais finos da camada superior 1, 2, 4 e 5 são estendidos para além do final do tecido devido à remoção de filamentos de CD ou trama que estão por baixo dos filamentos de urdidura emparelhados superiores 1, 2 e 4, 5. Os filamentos grossos laterais de máquina respectivos 3 e 6 são, então, aparados de volta de uma distância desejada a partir do final do tecido, a fim de criar um espaço para que os filamentos de urdidura mais finos da camada superior 1, 2, 4 e 5 formem tecitura. Os filamentos de urdidura mais finos da camada superior 1, 2, 4 e 5 são, então, voltados sobre eles mesmos e formados gêmeos um com o outro e tecidos de volta para a superfície posterior do tecido como um filamento no espaço desocupado pelos filamentos de urdidura posteriores grossos aparados 3 e 6. Quando os filamentos de urdidura de contato da lâmina ou da camada superior tornados gêmeos 1, 2, 4 e 5 são tecidos de volta para o espaço previamente ocupado pelos filamentos de urdidura lateral da máquina grossos 3 e 6, o seu padrão de encrespamento e tecitura combina com o padrão dos filamentos de urdidura lateral de máquina grossos 3 e 6. Por exemplo, o encrespamento dos filamentos de urdidura da camada superior 1 e 2 combina com o filamento de urdidura lateral de máquina grosso 3 e o encrespamento dos filamentos de urdidura da camada superior 4 e 5 combina com o filamento de urdidura lateral de máquina grosso 6, fechando, assim, as alças de formação resultantes em posição.

Como pode ser ainda visto na Figura 6, os filamentos alternantes de urdidura da camada superior 1 e 4 são tecidos de volta firmemente em torno do último filamento de trama ou CD que permanece na extremidade do tecido, para dentro da superfície lateral de máquina do tecido, permitindo que as alças formadas na extremidade

oposta do tecido sejam entrerreticuladas nos espaços providos pelos filamentos de urdidura da camada superior mais finos que não formam alças costurem o tecido via inserção de um pino através das alças de costura entrerreticuladas. A estrutura de tecido resultante na área de costura na superfície lateral de contato da lâmina do tecido é mostrada na Figura 7a. A Figura 7b é uma fotografia de superfície do lado posterior do tecido 50 na área de costura 60 em que os filamentos de urdidura lateral de face mais finos 56 são vistos “contatando” os filamentos de urdidura posteriores grossos 52 depois de formar as alças de costura e sendo geminados um com o outro e tecidos de volta para o corpo do tecido no lado posterior do tecido 50 com um padrão de encrespamento e tecitura que combina com o padrão dos filamentos de urdidura posteriores grossos 52. Como pode ser visto na Figura 7a, os filamentos de urdidura do lado da face mais finos emparelhados são “alternantes” como previamente descrito, enquanto, na Figura 7b, os filamentos de urdidura do lado de face geminados 56 que são tecidos de volta para o corpo de tecido têm ambos o mesmo padrão de tecitura, semelhante ao padrão de tecitura dos filamentos de urdidura posteriores grossos 52.

Em razão de que os filamentos de urdidura mais finos do lado de contato da lâmina ou camada superior e os filamentos de urdidura lateral de máquina grossos são empilhados uns em cima dos outros numa relação vertical, isto é, os abrigos em cada subsistema de filamentos de urdidura são empilhados verticalmente uns em cima dos outros, as alças de costura resultantes são ortogonais ao plano da superfície de tecido e não têm nenhuma torção. Em técnicas de tecitura convencionais, os filamentos de definição de alças são às vezes tecidos de volta para o tecido num espaço adjacente ao filamento em si. Essa formação de alças convencionais confere inerentemente uma torção e/ou torque à alça de costura, o que é indesejável, porque esta

torção pode tornar difícil a entretrelaçação de alças de costura em extremidades opostas do tecido, impedindo, assim, o processo de costura.

Além disso, em razão de que as alças de costura são
5 formadas a partir dos filamentos de urdidura da camada superior mais finos, forma-se uma superfície de costura muito fina no lado de contato da lâmina do tecido. Isto resulta num produto de papel de qualidade mais elevada devido a reduzida marcação da lâmina. Em consequência, os tecidos feitos de acordo com a presente invenção podem ser usados
10 para produzir graus de papel de 25 a 30 gsm, por exemplo, ou acima.

Representado na Figura 8a está um padrão de tecitura para um tecido que pode ser fabricado de acordo com outra modalidade da presente invenção. De modo semelhante à primeira modalidade para o tecido 50, o tecido 100 compreende dois subsistemas de filamentos de urdidura e um sistema filamentos de trama ou *shutes*. Ambos os
15 subsistemas de filamentos de urdidura são filamentos planos, substancialmente retangulares feitos de poliéster, poliamida ou qualquer outra resina polimérica conhecida na técnica. Os filamentos de *shute* podem ser planos (substancialmente retangulares) ou redondos e podem ser
20 feitos de poliéster, poliamida ou qualquer outra resina polimérica conhecida na técnica. Os filamentos de urdidura lateral de contato de lâmina ou os filamentos de urdidura do primeiro subsistema de filamentos de urdidura são os filamentos mais finos e os filamentos de urdidura lateral de máquina ou os filamentos de urdidura do segundo
25 subsistema de filamentos de urdidura são os filamentos de urdidura grossos ou mais largos. Isto é, os filamentos de urdidura substancialmente retangulares no primeiro subsistema de filamentos de urdidura são mais estreitos do que os filamentos de urdidura substancialmente retangulares mais grossos no segundo subsistema de filamentos de urdidura, o que resulta em que os filamentos de urdidura de cada
30

subsistema têm relações de aspecto diferentes. Por exemplo, as dimensões de um filamento da urdidura mais fino da camada superior podem ser de 0,31 mm de altura por 0,58 mm de largura e as dimensões de um filamento de urdidura lateral de máquina mais grosso podem ser de 0,28 mm de altura por 1,16 mm de largura. Os filamentos de urdidura laterais de contato de lâmina são emparelhados, lado a lado em cada abrigo e são empilhados numa relação vertical com os filamentos grossos único nos abrigos dos filamentos de urdidura lateral de máquina, de modo semelhante àquele descrito para a primeira modalidade.

A Figura 8a representa um padrão de tecitura para um tecido 100 fabricado de acordo com outra modalidade da presente invenção. Na Figura 8a, estão indicadas a direção de máquina e a direção transversal de máquina. A Figura 8a mostra uma repetição do padrão de tecitura do tecido 100, em que os filamentos de urdidura da camada superior 1 e 2, que são filamentos mais finos, substancialmente retangulares sobre a superfície de contato da lâmina do tecido, tecendo sobre os filamentos de *shute* 40, 30 e 20 e sob o filamento de *shute* 10. O filamento de urdidura lateral de máquina substancialmente retangular 3 tece sobre o filamentos de *shute* 40, 30 e 20 e sob o filamento de *shute* 10. Os filamentos de urdidura superior 4 e 5 tecem sobre o filamento de *shute* 40, sob o filamento de *shute* 30 e acima dos filamentos de *shute* 20 e 10. Por fim, nesta repetição, o filamento de urdidura lateral de máquina 6 tece sobre o filamento de *shute* 40, sob o filamento de *shute* 30 e sobre o filamentos de *shute* 20 e 10. Diferentemente da primeira modalidade para o tecido 50, o par de filamentos de urdidura superior ou MD nesta modalidade não é "alternante". Pelo contrário, os filamentos de urdidura superior tecem em conjunto como um filamento único resultando em que cada filamento no par tem o mesmo padrão de tecitura. O tecido 100 pode ser tecido numa disposição de repetição de *amarração (harness)* 6. De modo alternado, o tecido 100 pode também

ser tecido noutra disposição de repetição de *amarração (harness)*, por exemplo, com uma disposição de repetição de *amarração (harness)* 4.

Os desenhos de tecitura para o lado de contato da lâmina e o lado de máquina do tecido são representados nas Figuras 8b e 8c, respectivamente, a fim de mostrar um enchimento de urdidura comparativo sobre o lado de contato da lâmina e o lado de máquina do tecido. Por exemplo, a largura de um filamento de urdidura grosso da camada inferior substancialmente retangular é aproximadamente igual a duas vezes a largura de cada filamento de urdidura mais fino substancialmente retangular na camada superior. O padrão de tecitura representado na Figura 8a pode ser visto através do lado de face da estrutura de tecido, exceto para partes na área de costura do lado posterior do tecido em que os filamentos de urdidura superior contatam os filamentos de urdidura mais grossos inferiores. A costura de pinos no tecido 100 é formada de acordo com o método descrito acima para a formação da costura de pinos no tecido 50. Alternativamente, os tecidos 50 e 100 podem ser formados usando uma costura em espiral conforme discutido no antecedente.

Uma variedade de outros padrões de tecitura que empregam o fabrico de tecitura empilhado emparelhado da presente invenção pode ser montada dentro do âmbito da presente invenção. Por exemplo, em algumas aplicações, pode ser desejável ter a superfície de filamentos de MD flutuando sobre quatro ou mais filamentos de CD. Esses tecidos são prontamente fabricados de acordo com os ensinamentos da presente invenção.

Como representado nas Figuras 9 e 10, a superfície lateral de contato da lâmina e o perfil de costura alcançado de acordo com a presente modalidade desta invenção são semelhantes àqueles do tecido 50. Como pode ser visto na Figura 10, os filamentos de urdidura lateral

de máquina mais finos que tecem de volta para a superfície do lado posterior são geminados um com o outro antes da tecitura, de forma que o padrão de tecitura dos filamentos de urdidura laterais de máquina mais finos é semelhante ao padrão de tecitura dos filamentos do lado posterior grossos.

Ambos os tecidos 50 e 100 podem ser usados com uma seção de curso único ou do secador de fileira única. Alternativamente, o tecido 50 e/ou 100 pode ser usado com outros tipos de seções de secador, tais como aquela mostrada na Figura 1a. Como deve ser observado, nessa situação, o tecido 99 seria substituído pelos tecidos 50 ou 100.

Além disso, os filamentos de MD e os filamentos de CD podem ser entrelaçados de tal modo que as juntas de filamentos de MD e CD ficam colocadas substancialmente no mesmo plano. Essa disposição pode proporcionar uma superfície relativamente macia. Alternativamente, os filamentos de MD e os filamentos de CD podem ser entrelaçados de tal modo que as juntas de filamento de CD ficam colocadas num plano mais alto (ou mais próximo da superfície) do que aquele das juntas de MD. Especificamente, o padrão de tecitura do tecido de acordo com a presente invenção pode ser um monoplano, um plano diferencial, um corredor de urdidura ou uma estrutura de corredor de *shute* ou uma combinação destas estruturas. As estruturas de corredor de urdidura têm juntas de urdidura mais longas no lado posterior e as estruturas de corredor de *shute* são aqueles com flutuações de CD mais longas no lado posterior do tecido. Além disso, os filamentos MD do lado de face podem ser contíguos, como mostrado nas Figuras 4, 7, 9 e 10, ou podem ser separadamente espaçados como pares ou entre todos os filamentos, ainda que mantendo a posição verticalmente empilhada de pares de filamentos do lado da lâmina sobre um filamento lateral de máquina, de forma que os filamentos laterais de máquina fiquem

espaçados em consequência.

Modificações ao acima exposto seriam óbvias para aqueles de habilidade ordinária na técnica, mas não trariam a invenção assim modificada para além do âmbito da presente invenção. Por exemplo, 5 embora o tecido 50 e 100 possa ser tecido plano e junto em forma sem fim para uso na seção do secador de uma máquina de papel, é também possível produzir o tecido 50 e/ou 100 por tecelagem sem fim, caso em que os filamentos de MD seriam filamentos de trama ou *shute* durante o processo de tecitura e os filamentos de CD seriam filamentos de urdidu- 10 ra. As Reivindicações a seguir devem ser interpretadas de forma a cobrir essa situação.

**“Tecido de Fabrico de Papel
e Respectivo Método de Formação”**

Reivindicações

1 - Tecido de Fabrico de Papel, caracterizado por que compreende:

5 um sistema de filamentos de CD compreendidos de uma pluralidade de filamentos de CD; e

 um sistema de filamentos de MD, em que o referido sistema de filamentos de MD compreende ainda um primeiro subsistema de filamentos de MD e um segundo subsistema de filamentos de MD, em
10 que os citados primeiro e segundo subsistemas de filamentos de MD estão numa relação verticalmente empilhada uns com os outros;

 em que dito primeiro subsistema de filamentos de MD compreende abrigos tendo pelo menos dois filamentos de MD, tendo os referidos pelo menos dois filamentos de MD nos citados abrigos de dito
15 primeiro subsistema de filamentos de MD relações de aspecto substancialmente semelhantes;

 em que os referidos filamentos de MD do citado segundo subsistema de filamentos de MD têm uma relação de aspecto maior do que aquela de ditos filamentos de MD no referido primeiro subsistema de filamentos de MD;
20

 em que os citados primeiro e segundo subsistemas de filamentos de MD são entrelaçados com ditos filamentos de CD no referido sistema de CD num padrão de tecitura repetido; e

 em que apenas os referidos filamentos de MD do citado
25 primeiro subsistema de filamentos de MD formam alças de costura.

2 - Tecido de Fabrico de Papel, de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizado** por que os referidos filamentos de MD do citado primeiro subsistema de filamentos de MD flutuam sobre pelo menos dois filamentos de CD consecutivos em dito sistema de filamentos de CD, quando entretecidos com eles dentro do referido padrão de repetição.

3 - Tecido de Fabrico de Papel, de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizado** por que os referidos MD e CD são selecionados do grupo de filamentos que consistem em filamentos de poliamida, filamentos de poliéster, filamentos de sulfeto de polifenileno, filamentos de poliéster modificados termicamente, resistentes à hidrólise e contaminantes, filamentos de poli(ciclohexanodimetileno tereftalatoisofalato) e filamentos de polieteretercetona.

4 - Tecido de Fabrico de Papel, de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizado** por que pelo menos alguns dos referidos filamentos de CD são filamentos monofilamentares tendo um formato de seção reta circular ou um formato de seção reta substancialmente retangular.

5 - Tecido de Fabrico de Papel, de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizado** por que o referido tecido é um tecido de secador.

6 - Tecido de Fabrico de Papel, de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizado** por que o referido segundo subsistema de filamentos de MD é disposto sobre um lado posterior ou lado de máquina do tecido.

7 - Tecido de Fabrico de Papel, de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizado** por que o referido primeiro subsistema de filamentos de MD é disposto sobre um lado de contato da lâmina do tecido.

8 - Tecido de Fabrico de Papel, de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizado** por que os referidos filamentos de MD do citado primeiro subsistema de filamentos de MD são emparelhados numa relação lado a

lado em cada abrigo.

9 - Tecido de Fabrico de Papel, de acordo com a Reivindicação 3, **caracterizado** por que os filamentos de MD e os filamentos de CD são feitos de materiais diferentes.

5 **10 - Tecido de Fabrico de Papel**, de acordo com a Reivindicação 8, **caracterizado** por que cada filamento nos referidos pares de filamentos de MD do citado primeiro subsistema de filamentos de MD tem um padrão de tecitura diferente.

10 **11 - Tecido de Fabrico de Papel**, de acordo com a Reivindicação 10, **caracterizado** por que cada filamento nos referidos pares de filamentos de MD do citado primeiro subsistema de filamentos de MD é alternante em relação uns aos outros.

15 **12 - Tecido de Fabrico de Papel**, de acordo com a Reivindicação 8, **caracterizado** por que cada filamento nos referidos pares de filamentos de MD do citado primeiro subsistema de filamentos de MD é tecido como um com o mesmo padrão de tecitura.

20 **13 - Tecido de Fabrico de Papel**, de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizado** por que o referido padrão de tecitura forma um dentre um monoplano, um corredor de urdidura e estruturas de corredor de *shute*.

14 - Tecido de Fabrico de Papel, de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizado** por que alguns dos referidos filamentos de MD no citado segundo subsistema de filamentos de MD têm a mesma largura mas espessuras diferentes.

25 **15 - Tecido de Fabrico de Papel**, de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizado** por que a referida costura é uma costura de pinos ou

uma costura de espirais.

16 - Método de Formação de Tecido de Fabrico de Papel, caracterizado por que compreende as etapas de:

5 prover um sistema de filamentos de CD que compreende uma pluralidade de filamentos de CD;

10 proporcionar um sistema de filamentos de MD, em que o referido sistema de filamentos de MD compreende ainda um primeiro subsistema de filamentos de MD e um segundo subsistema de filamentos de MD, em que os citados primeiro e segundo subsistemas de filamentos de MD estão numa relação verticalmente empilhada uns com os outros;

 entretecer ditos primeiro e segundo subsistemas de filamentos de MD com o referido sistema de CD num padrão de tecitura repetido; e

15 formar alças de costura a partir apenas dos citados filamentos de MD de dito primeiro subsistema;

20 em que o referido primeiro subsistema de filamentos de MD compreende abrigos tendo pelo menos dois filamentos de MD, tendo os citados pelo menos dois filamentos de MD em ditos abrigos do referido primeiro subsistema de filamentos de MD relações de aspecto substancialmente semelhantes; e

25 em que os citados filamentos de MD de dito segundo subsistema de filamentos de MD têm uma relação de aspecto maior do que aquela dos referidos filamentos de MD no citado primeiro subsistema de filamentos de MD.

17 - Método de Formação de Tecido de Fabrico de Papel, de acordo

com a Reivindicação 16, **caracterizado** por que os referidos filamentos de MD do citado primeiro subsistema de filamentos de MD flutuam sobre pelo menos dois filamentos de CD consecutivos em dito sistema de filamentos de CD quando entretecidos com eles dentro do referido padrão de repetição.

18 - Método de Formação de Tecido de Fabrico de Papel, de acordo com a Reivindicação 16, **caracterizado** por que os referidos MD e CD são selecionados do grupo de filamentos que consistem em filamentos de poliamida, filamentos de poliéster, filamentos de sulfeto de polifenileno, filamentos de poliéster modificados termicamente, resistentes à hidrólise e contaminantes, filamentos de poli(ciclohexanodimetileno tereftalatoisofталato) e filamentos de polieteretercetona.

19 - Método de Formação de Tecido de Fabrico de Papel, de acordo com a Reivindicação 16, **caracterizado** por que pelo menos alguns dos referidos filamentos de CD são filamentos monofilamentares tendo um formato de seção reta circular ou um formato de seção reta substancialmente retangular.

20 - Método de Formação de Tecido de Fabrico de Papel, de acordo com a Reivindicação 16, **caracterizado** por que tecido é um tecido de secador.

21 - Método de Formação de Tecido de Fabrico de Papel, de acordo com a Reivindicação 16, **caracterizado** por que o referido segundo subsistema de filamentos de MD é disposto sobre um lado posterior ou lado de máquina do tecido.

22 - Método de Formação de Tecido de Fabrico de Papel, de acordo com a Reivindicação 16, **caracterizado** por que o referido primeiro subsistema de filamentos de MD é disposto num lado de contato da lâmina do tecido.

23 - Método de Formação de Tecido de Fabrico de Papel, de acordo com a Reivindicação 16, **caracterizado** por que os referidos filamentos de MD do citado primeiro subsistema de filamentos de MD são emparelhados numa relação lado a lado em cada abrigo.

5 **24 - Método de Formação de Tecido de Fabrico de Papel**, de acordo com a Reivindicação 18, **caracterizado** por que os filamentos de MD e os filamentos de CD são feitos de materiais diferentes.

10 **25 - Método de Formação de Tecido de Fabrico de Papel**, de acordo com a Reivindicação 23, **caracterizado** por que cada filamento nos referidos pares de filamentos de MD do citado primeiro subsistema de filamentos de MD é tecido com um padrão de tecitura diferente.

15 **26 - Método de Formação de Tecido de Fabrico de Papel**, de acordo com a Reivindicação 25, **caracterizado** por que cada filamento nos referidos pares de filamento de MD do citado primeiro subsistema de filamentos de MD é tecido tendo uma relação alternante.

27 - Método de Formação de Tecido de Fabrico de Papel, de acordo com a Reivindicação 23, **caracterizado** por que cada filamento nos referidos pares de filamentos de MD do citado primeiro subsistema de filamentos de MD é tecido com um com o mesmo padrão de tecitura.

20 **28 - Método de Formação de Tecido de Fabrico de Papel**, de acordo com a Reivindicação 16, **caracterizado** por que o referido padrão de tecitura forma um dentre um monoplano, um corredor de urdidura e uma estrutura de corredor de *shute*.

25 **29 - Método de Formação de Tecido de Fabrico de Papel**, de acordo com a Reivindicação 16, **caracterizado** por que alguns dos referidos filamentos de MD no citado segundo subsistema de filamentos de MD têm a mesma largura, mas espessuras diferentes.

30 - Método de Formação de Tecido de Fabrico de Papel, de acordo com a Reivindicação 16, **caracterizado** por que a referida costura é uma costura de pinos ou uma costura de espirais.

5 **31 - Método de Formação de Tecido de Fabrico de Papel**, de acordo com a Reivindicação 23, **caracterizado** por que os referidos filamentos de MD emparelhados do citado primeiro sistema de filamentos de MD são geminados um com o outro antes de tecidos de volta numa superfície posterior do tecido.

10 **32 - Método de Formação de Tecido de Fabrico de Papel**, de acordo com a Reivindicação 31, **caracterizado** por que os referidos filamentos de MD geminados do citado primeiro subsistema de filamentos de MD são tecidos de volta para dentro da superfície posterior do tecido com um padrão de tecitura que é o mesmo ou semelhante àquele dos filamentos de MD do segundo subsistema de filamentos de MD.

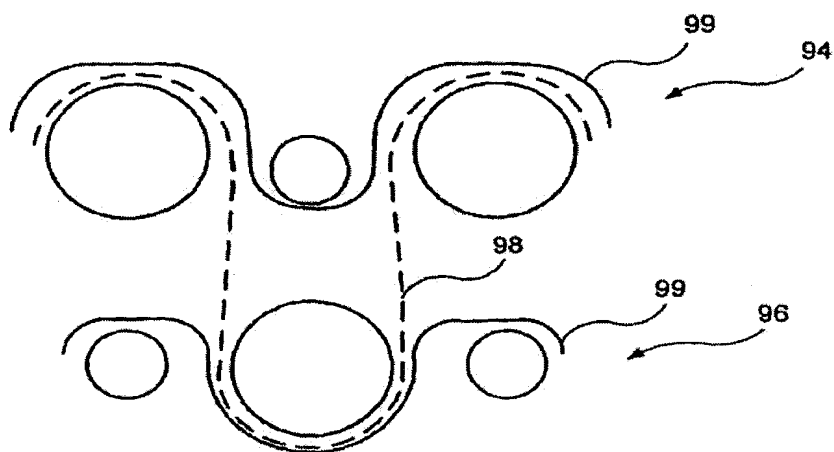


Figura 1A

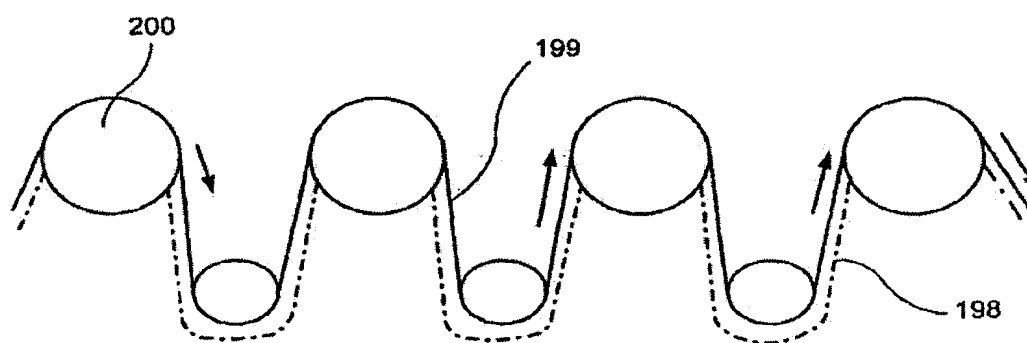


Figura 1B

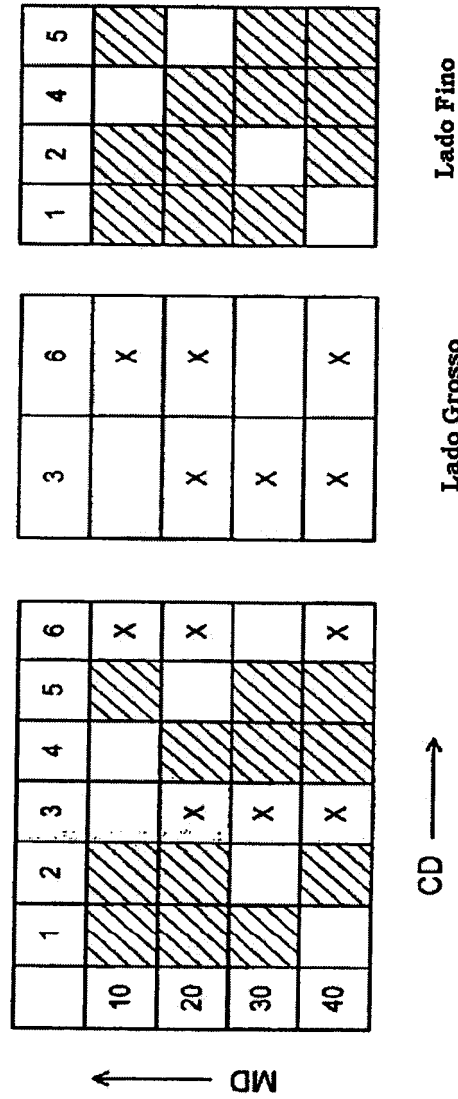


Figura 2A Figura 2B Figura 2C

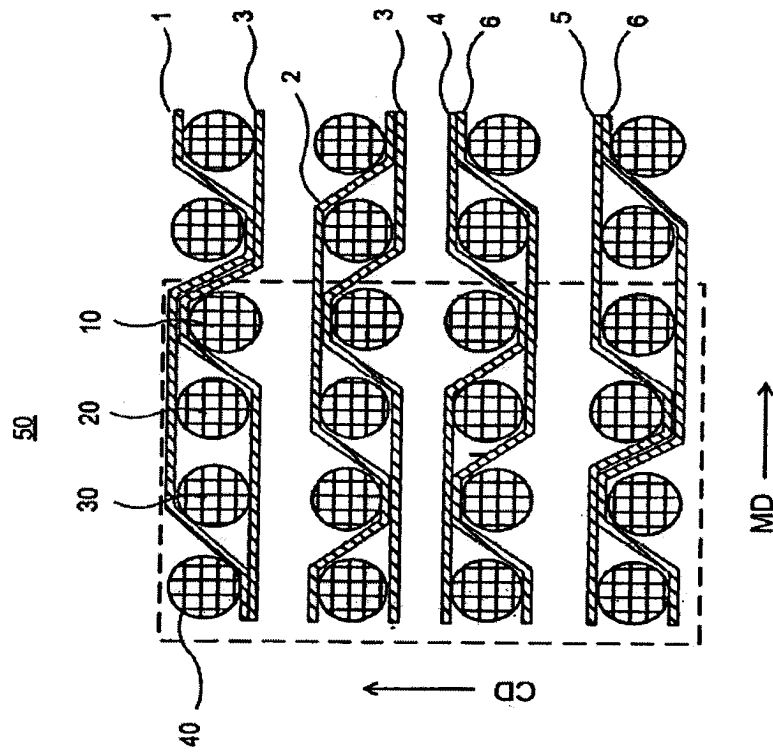


Figure 3

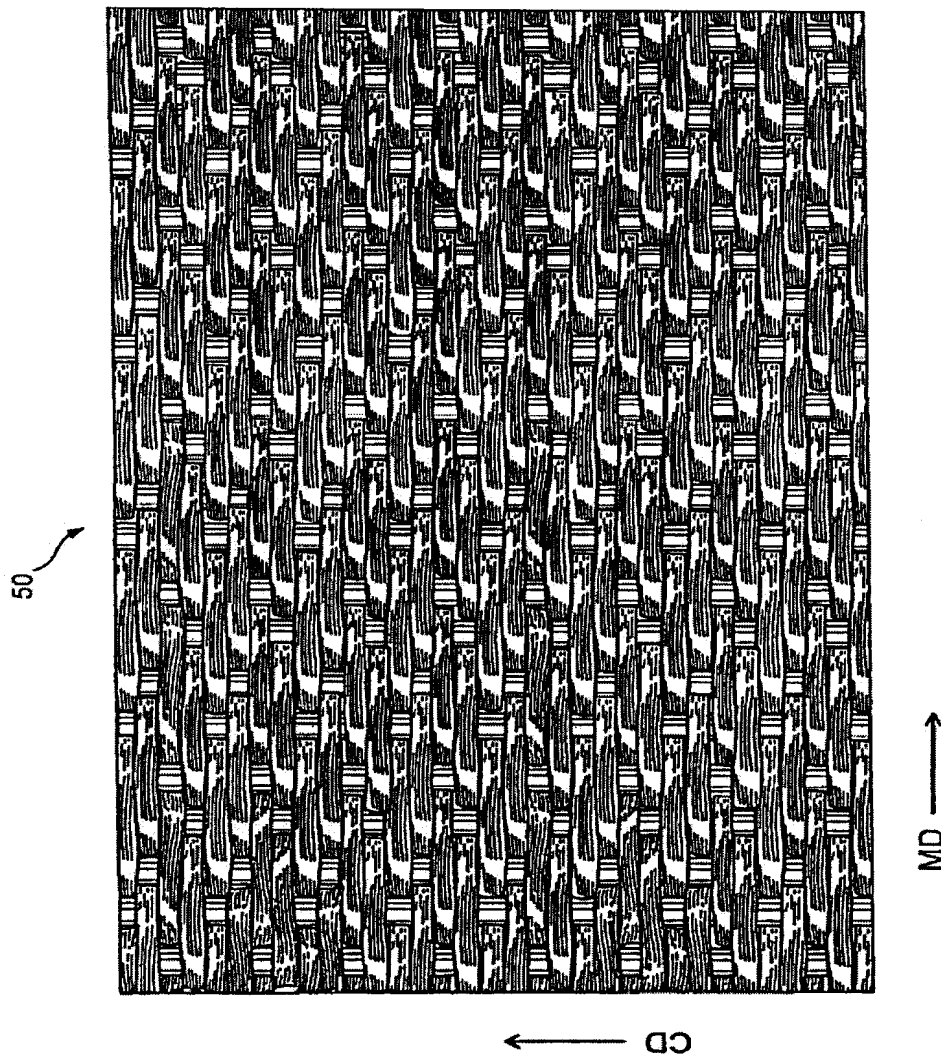


Figura 4

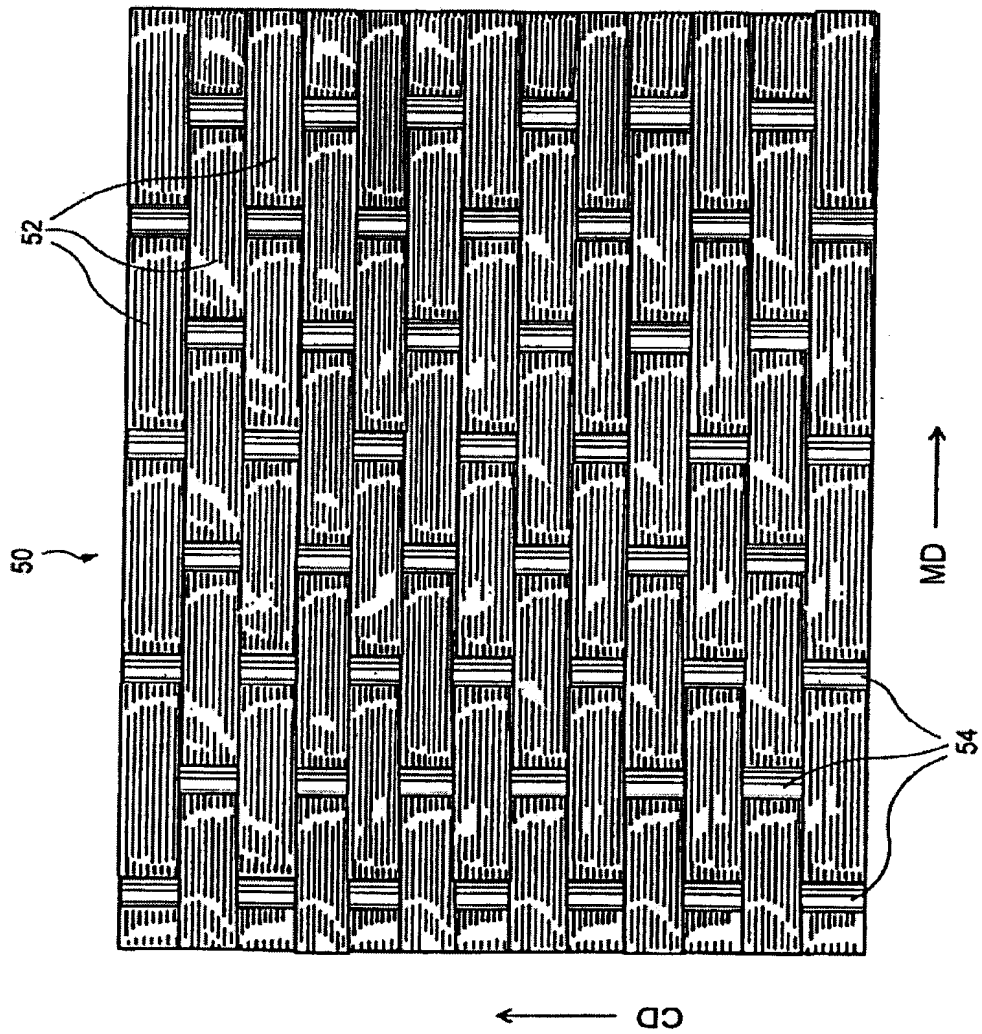


Figure 5

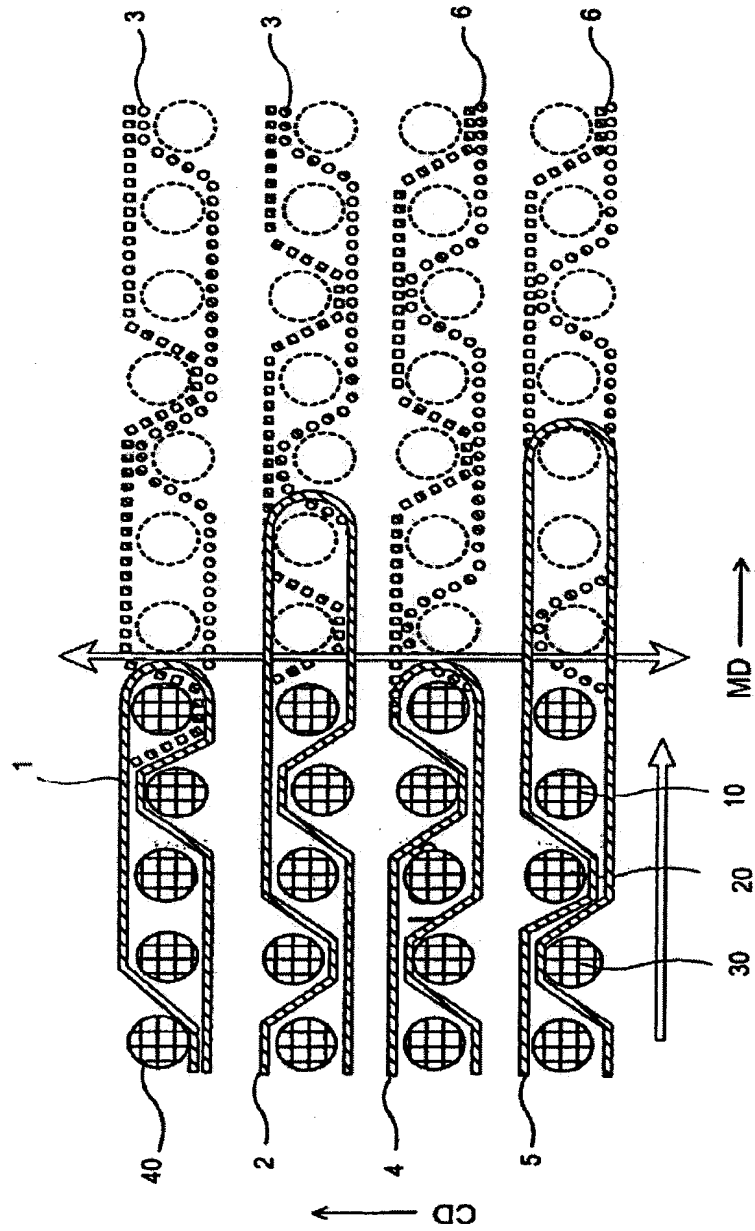


Figure 6

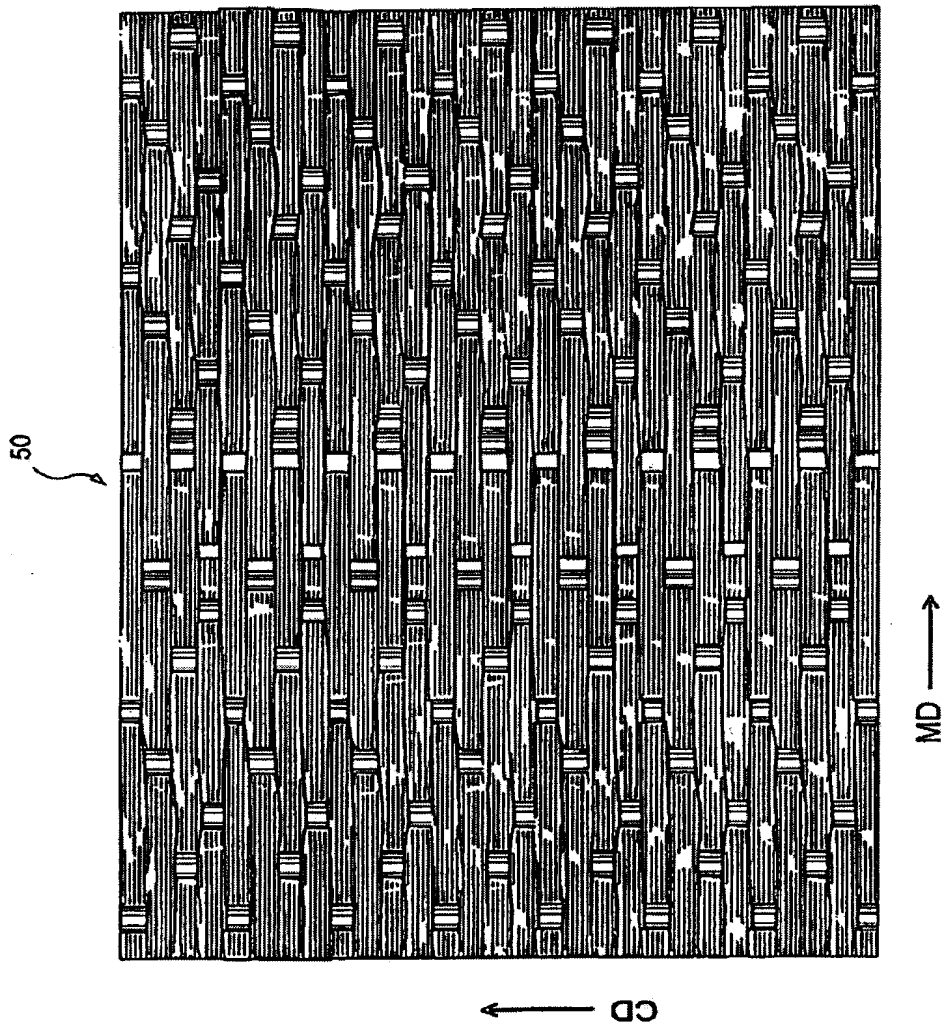


Figura 7A

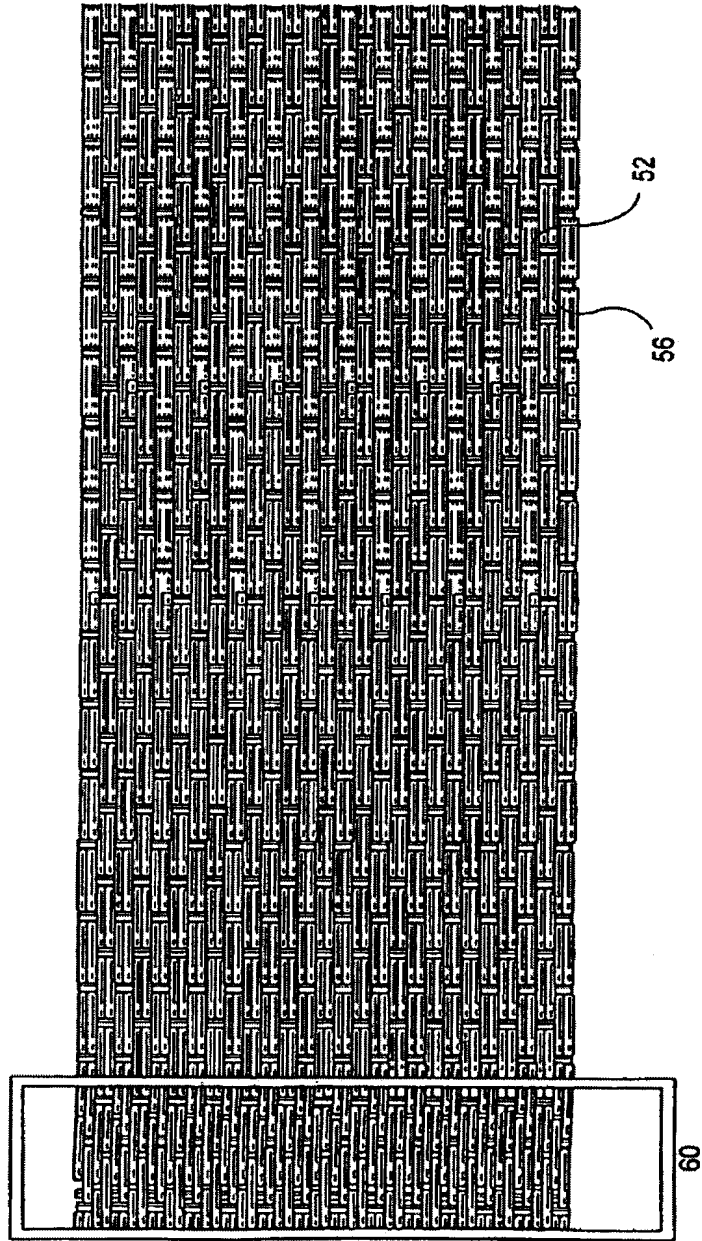


Figura 7B

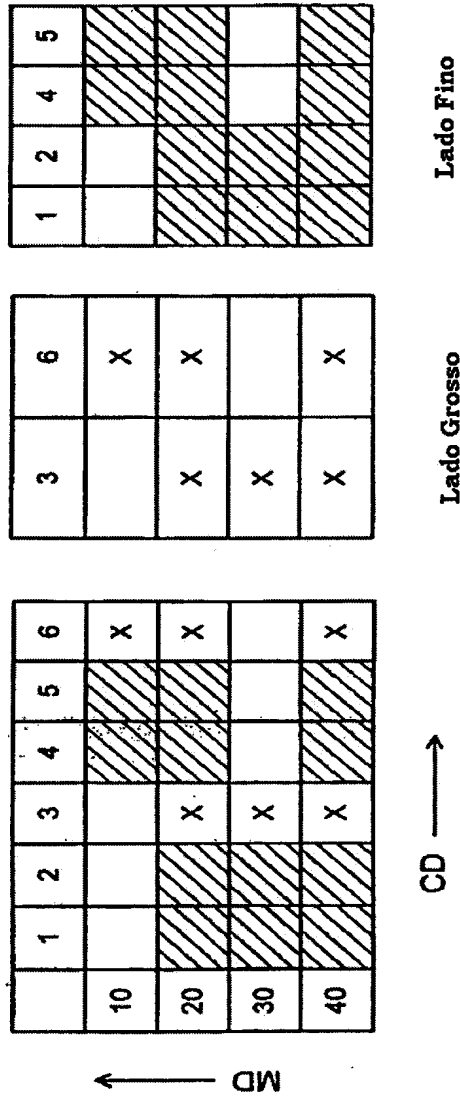


Figura 8A Figura 8B Figura 8C

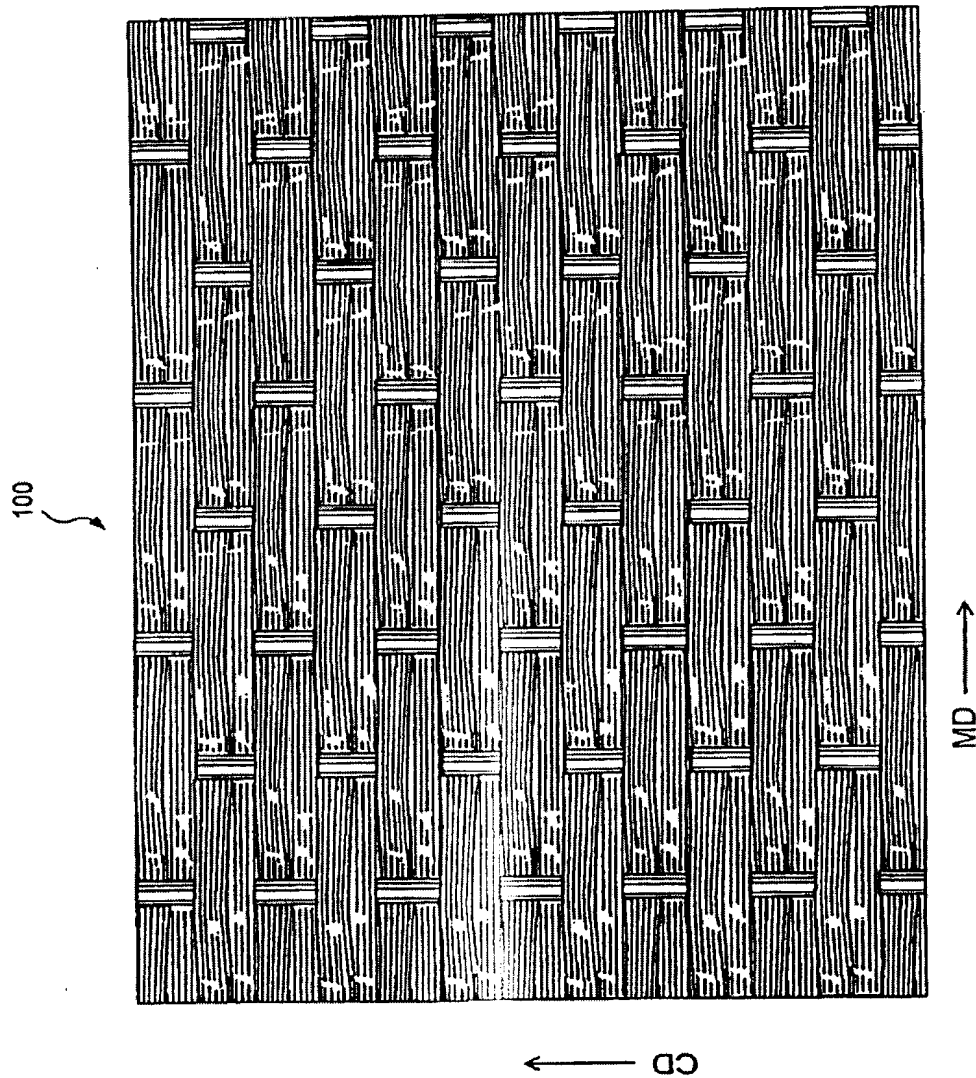


Figure 9

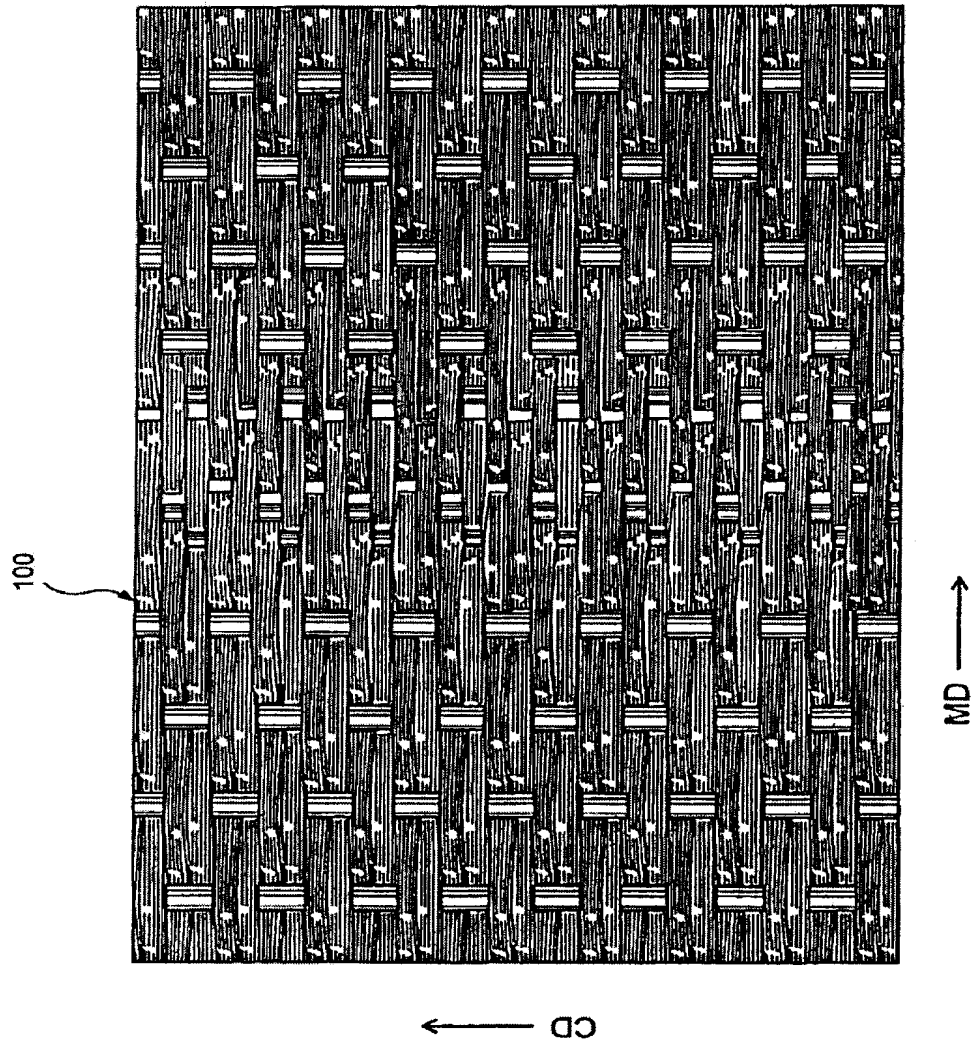
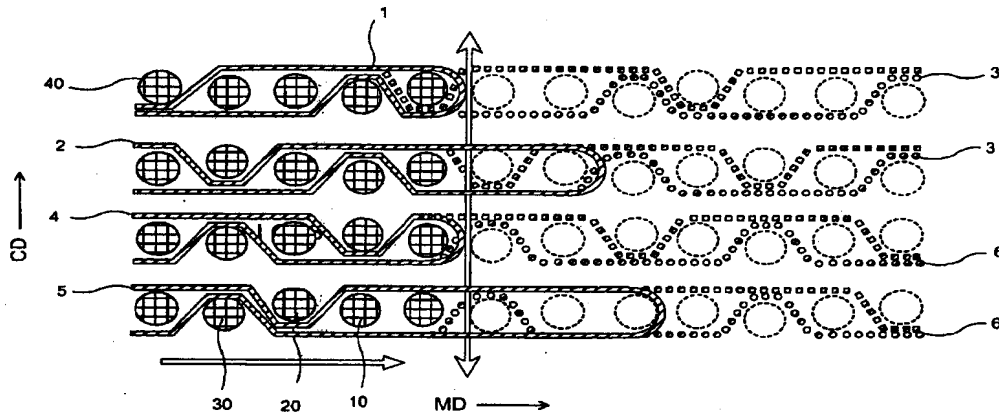


Figure 10

“Tecido de Fabrico de Papel e Respectivo Método de Formação”

Resumo



- 5 Um tecido de fabrico de papel que inclui um sistema de filamentos de CD compreendido de uma pluralidade de filamentos de CD e um sistema de filamentos de MD. O sistema de filamentos de MD inclui ainda um primeiro subsistema de filamentos de MD e um segundo subsistema de filamentos de MD, numa relação verticalmente empilhada um com o outro. \O primeiro subsistema de filamentos de MD inclui abrigos tendo pelo menos dois filamentos de MD com relações de aspecto substancialmente semelhantes. A relação de aspecto dos filamentos de MD no segundo subsistema de filamentos de MD é maior do que aquela dos filamentos de MD no primeiro subsistema de filamentos de MD. Todos os filamentos do primeiro e do segundo subsistemas de filamentos de MD são entrelaçados com os filamentos de CD do sistema de filamentos de CD num padrão de tecitura repetido. Por último, alças de costura são formados usando apenas filamentos de MD do primeiro subsistema de filamentos de MD.