



República Federativa do Brasil

Ministério do Desenvolvimento, Indústria,
Comércio e Serviços

Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0817343-5 B1

(22) Data do Depósito: 30/09/2008

(45) Data de Concessão: 17/10/2023

(54) Título: MÉTODO PARA FORMAR UM TECIDO INDUSTRIAL LAMINADO COSTURÁVEL EM MÁQUINA E TECIDO INDUSTRIAL LAMINADO COSTURÁVEL EM MÁQUINA FORMADO PELO DITO MÉTODO

(51) Int.Cl.: D21F 1/00; D21F 7/08; D21F 7/10.

(30) Prioridade Unionista: 05/10/2007 US 11/973.273.

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

(72) Inventor(es): JOHN. M. HAWES.

(86) Pedido PCT: PCT US2008078297 de 30/09/2008

(87) Publicação PCT: WO 2009/046017 de 09/04/2009

(85) Data do Início da Fase Nacional: 25/03/2010

(57) Resumo: Tecido Industrial laminado Costurável à Máquina e Métodos de Formação do Mesmo. Um tecido Industrial laminado costurável à máquina feito a partir de uma camada de tecido de base de largura completa tecida plana em que a camada de tecido de base é interiormente dobrada e tornada plana para produzir um tecido com alças de costura dispostas nas duas extremidades da largura.

“MÉTODO PARA FORMAR UM TECIDO INDUSTRIAL LAMINADO COSTURÁVEL EM MÁQUINA E TECIDO INDUSTRIAL LAMINADO COSTURÁVEL EM MÁQUINA FORMADO PELO DITO MÉTODO”

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

CAMPO DA INVENÇÃO

[001] A invenção refere-se a tecidos industriais em geral. Em particular, a invenção refere-se a tecidos utilizados nas seções de formação, prensagem e secagem de uma máquina de fabricação de papel e a um método para a manufatura destes tecidos.

DESCRIÇÃO DO ESTADO DA TÉCNICA

[002] Tecido industrial significa um tecido ou correia sem fim tal como um utilizado para um tecido de formação, tecido de prensagem, tecido de secador ou correia de processamento (“revestimento de máquina de papel”). Pode ser também uma correia utilizada como tecido de impressão, tecido TAD, tecido engenhado, tecido utilizado na produção de não tecidos por processos tais como “*melt-blowing*”, “*spunbonding*”, “*hidro-emaranhamento*” ou um tecido utilizado em processos de acabamento de têxteis.

[003] Em geral, durante o processo de fabricação de papel, por exemplo, uma malha de fibra celulósica é formada pelo depósito de lama fibrosa, isto é, uma dispersão aquosa de fibras de celulose, sobre um tecido em formação em movimento numa seção de formação de uma máquina de papel. Uma grande quantidade de água é drenada a partir da lama através do tecido em formação, deixando a malha de fibra celulósica sobre a superfície do tecido em formação.

[004] A malha de fibra celulósica recém-formada prossegue da seção de formação para uma seção de prensagem, a qual inclui uma série de “nips” de prensagem. A malha de fibra celulósica passa através dos nips de prensagem suportada por um tecido de prensagem ou, como é frequentemente o caso, entre dois

desses tecidos de prensagem. Nos nips de prensa, a malha de fibra celulósica é submetida a forças de compressão que espremam a água desta e que fixam as fibras celulósicas na macha umas às outras para tornar a malha de fibra celulósica em uma lâmina de papel. A água é aceita pelo tecido ou tecidos de prensagem e, idealmente, não retorna para a lâmina de papel. A lâmina de papel finalmente prossegue para uma seção de secagem, que inclui pelo menos uma série de tambores ou cilindros secadores rotativos, os quais são internamente aquecidos por vapor. A lâmina de papel recém-formada é direcionada para uma rota em serpentina sequencialmente em torno de cada um de uma série de tambores por um tecido secador, o qual mantém a lâmina de papel contra as superfícies dos tambores. Os tambores aquecidos reduzem a quantidade de água da lâmina de papel para um nível desejável por meio de evaporação.

[005] Deve ser observado que o tecido em formação, o tecido de prensagem e o tecido de secagem assumem todos a forma de alças sem fim na máquina de papel e funcionam como transportadores. Deve ser adicionalmente observado que a fabricação de papel é um processo contínuo que prossegue em velocidades consideráveis. Isto é, a lama fibrosa é continuamente depositada sobre o tecido em formação na seção de formação, enquanto uma lâmina de papel recém-fabricada é continuamente enrolada em cilindros após sua saída da seção de secagem.

[006] A presente invenção é particularmente vantajosa no que diz respeito a tecidos de prensagem utilizados na seção de prensagem. Os tecidos de prensagem representam uma função crítica durante o processo de fabricação de papel. Uma de suas funções, como implicado acima, é a de suportar o produto de papel que está sendo fabricado por meio de nips de prensagem.

[007] Os tecidos de prensagem participam também do acabamento da superfície da lâmina de papel. Isto é, os tecidos de prensagem são projetados para apresentar superfícies lisas e estruturas uniformemente elásticas, de tal forma que,

no curso de passagem através dos nips de prensa, seja conferida ao papel uma superfície livre de marcas.

[008] Talvez de maior importância seja o fato dos tecidos de prensagem aceitarem as grandes quantidades de água extraídas do papel úmido no nip de prensa. De maneira a preencher esta função, literalmente deve haver espaço, comumente chamado de volume de vazio, no interior do tecido de prensagem para a água ocupar e o tecido deve apresentar permeabilidade adequada à água por toda sua vida útil. Finalmente, os tecidos de prensagem devem ser capazes de prevenir que a água aceita proveniente do papel úmido retorne para o papel e o reumedeca ao deixar o nip de prensa.

[009] Os tecidos de prensagem contemporâneos são produzidos em uma ampla variedade de estilos desenhados para atender às exigências das máquinas de papel nas quais são instalados para os graus de papel sendo produzidos. Geralmente, compreendem um tecido de base tecido no qual um “*batt*” (manta, tecido de estofamento) de materiais fibrosos não tecidos foi introduzida. Os tecidos de base podem ser tecidos a partir de monofilamento, monofilamento dobrado, filamentos de multifilamentos ou de multifilamentos dobrados e podem ser de camada única, de camada múltipla ou laminados. Os filamentos são tipicamente extrudados a partir de qualquer uma das resinas poliméricas sintéticas, tais como poliamida, utilizadas para este propósito pelos especialistas na técnica de revestimento de máquina de papel.

[010] Os tecidos de base tecidos em si assumem muitas formas diferentes. Por exemplo, podem ser de tecelagem infinita, ou podem ser de tecelagem plana utilizando uma ou mais camadas de filamentos de direção de máquina (“MD”) e filamentos de direção transversal de máquina (“CD”) e subsequentemente feitos na forma sem fim com uma costura tecida. Alternativamente, podem ser produzidos por um processo comumente conhecido como tecelagem infinita modificada, onde as bordas na direção da largura do tecido de base são providas de alças de costura

utilizando os filamentos de MD deste. Neste processo, os filamentos de MD são tecidos continuamente para frente e para trás entre as bordas na direção da largura do tecido, a cada borda retornando e formando uma alça de costura. Um tecido de base produzido desta maneira é colocado na forma infinita durante a instalação em uma máquina de papel e, por esta razão, é chamado de tecido costurável em máquina. De maneira a colocar tal tecido na forma infinita, as duas bordas na direção da largura são postas juntas, as alças de costura nas duas bordas são interdigitadas entre si e um pino ou espigão de costura é direcionado através da passagem formada pelas alças de costura interdigitadas.

[011] Além disto, os tecidos de base tecidos podem ser laminados pela colocação de um tecido de base dentro do circuito infinito formado por outro tecido, e inserindo um “*batt*” de feixes de fibras através de ambos os tecidos de base de maneira a uni-los entre si. Um ou ambos os tecidos de base tecidos podem ser de um tipo costurável em máquina.

[012] Em qualquer caso, os tecidos de base tecidos estão na forma de alças sem fim ou são costuráveis nessas formas, apresentando um comprimento específico, medido longitudinalmente em torno destes, e uma largura específica, medida transversalmente a estes. Tendo em vista que as configurações de máquina de papel variam amplamente, aos fabricantes de revestimento de máquina de papel é exigida a produção de tecidos de prensagem e outros revestimentos de máquina de papel, com as dimensões requeridas para se ajustarem em posições particulares nas máquinas de papel de seus clientes e, desta forma, cada tecido deve tipicamente ser feito sob encomenda.

[013] Em resposta a esta necessidade em produzir tecidos de prensagem em uma variedade de comprimentos e larguras mais rápida e eficientemente, os tecidos de prensagem têm sido produzidos nos anos recentes utilizando-se uma técnica de enrolamento em espiral descrita na Patente US 5.360.656 de Rexfelt e colaboradores

(Patente '656), cujos ensinamentos são aqui incorporados como referência.

[014] A Patente '656 mostra um tecido de prensagem compreendendo um tecido de base que apresenta uma ou mais camadas de material de fibra grampo inserido neste. O tecido de base compreende pelo menos uma camada composta de uma fita enrolada em espiral de tecido apresentando uma largura que é menor do que a largura do tecido de base. O tecido de base é sem fim na direção longitudinal ou de máquina. As linhas na direção do comprimento de fitas enroladas em espiral formam um ângulo com a direção longitudinal do tecido de prensagem. A fita de tecido pode ser de tecimento plano em um tear que é mais estreito do que aqueles tipicamente utilizados na produção de revestimento de máquina de papel.

[015] O tecido de base compreende uma pluralidade de voltas enroladas em espiral e unidas da fita de tecido relativamente estreita. A fita de tecido, se de tecimento plano, é tecida a partir de filamentos na direção do comprimento (urdidura) e transversais (de enchimento). Voltas adjacentes da fita de tecido enrolada em espiral podem ser apoiadas umas contra as outras e a costura contínua em espiral assim produzida pode ser fechada por costura, malharia, fusão, soldagem (por exemplo, ultrassônica) ou cola. Alternativamente, as partes da borda longitudinais adjacentes de voltas em espiral unidas podem ser dispostas em superposição, desde que as bordas apresentem uma espessura reduzida, de tal forma a não produzir uma espessura aumentada na área de superposição. Ainda alternativamente, o espaçamento entre os filamentos na direção do comprimento pode ser aumentado nas bordas da fita, de tal forma que, quando as voltas em espiral unidas estão dispostas em superposição, possa haver um espaçamento inalterado entre as linhas na direção do comprimento na área de superposição.

[016] Um tecido de prensagem multi-axial pode ser feito de dois ou mais tecidos de base separados com filamentos correndo pelo menos em quatro direções diferentes. Enquanto os tecidos de prensagem padrão do estado da técnica

apresentam três eixos: um na direção de máquina (MD), um na direção transversal em máquina (MD) e um na direção z, que é através da espessura do tecido, um tecido de prensagem multi-axial não tem apenas estes três eixos, mas também apresenta pelo menos dois eixos mais definidos pelas direções dos sistemas de filamentos em sua camada enrolada em espiral. Além disto, existem múltiplas rotas de fluxo na direção z de um tecido de prensagem multi-axial. Como consequência, um tecido de prensagem multi-axial apresenta pelo menos cinco eixos. Tendo em vista sua estrutura multi-axial, um tecido de prensagem multi-axial que apresente mais de uma camada exhibe resistência superior a assentamento e/ou colapso em resposta a compressão em um nip de prensa durante o processo de fabricação de papel em comparação com um apresentando camadas de tecido de base cujos sistemas de filamentos são paralelos entre si.

[017] O fato de haver dois tecidos de base separados, em cima do outro, significa que os tecidos são “laminados” e que cada camada pode ser desenhada para uma diferente funcionalidade. Além disso, os tecidos de base separados ou camadas são tipicamente unidos de uma maneira bem conhecida do especialista incluindo, dependendo da aplicação, conforme mencionado acima, a inserção de “*batt*” através destes.

[018] Conforme mencionado acima, a topografia de um tecido de prensagem contribui para a qualidade da lâmina de papel. Uma topografia plana provê uma superfície de prensagem uniforme para contato da lâmina de papel e redução das vibrações de prensagem. Da mesma forma, têm sido feitos esforços para criar uma superfície de contato mais lisa no tecido de prensagem. Mas, a lisura da superfície pode ser limitada por um padrão de tecelagem formando o tecido. Os pontos de cruzamento de filamentos inter-tecidos formam arestas na superfície do tecido. Estas arestas podem ser mais espessas na direção z que nas áreas restantes do tecido. Consequentemente, a superfície do tecido pode apresentar uma topografia não plana

caracterizada com áreas localizadas de espessura variável, ou variação de compasso, que pode provocar marcas na lâmina durante uma operação de prensagem. A variação de compasso pode mesmo apresentar um efeito adverso sobre uma camada de manta (*batt*) resultando em um desgaste, compressão e marcação de manta (*batt*) não uniforme.

[019] Os tecidos de prensagem laminados, especificamente tecidos multi-axiais, podem apresentar essa variação de compasso. Especificamente, no caso especial de um tecido multi-axial que apresente duas camadas com o mesmo padrão de tecelagem, a variação de compasso localizada pode ser intensificada. Por esta razão, existe uma necessidade por um tecido de prensagem com variação de compasso reduzida para melhorar a distribuição de pressão e reduzir a marcação da lâmina durante a operação.

[020] Outras formas de tecidos de fabricação de papel são descritas nas Patentes US 5.916.421, 5.939.176, 6.117.274 e 6.776.878 de Yook, e Patentes US 6.378.566, 6.508.278 e 6.719.014 de Kornett, cujos ensinamentos são aqui incorporados como referência.

[021] Um dos propósitos da presente invenção é também o de focalizar algumas das limitações dos tecidos multi-axiais costurados atuais.

[022] Especificamente, o enrolamento em espiral de fitas “estreitas” de pano tecido pode introduzir descontinuidade na interface de cada largura de fita quando da formação de costura por meio de alças interdigitadas como ensinado no estado da técnica. Estas descontinuidades incluem: a) perda de alças ou alças destorcidas em cada ligação, ocorrendo ao longo da costura, e b) migração de extremidades de filamento de CD ou pontas que se projetam periodicamente para dentro da alça, a uma frequência que depende do ângulo do enrolamento em espiral (ângulo entre o eixo do filamento de urdidura do pano estreito e a direção de máquina da estrutura final). Além disso, a técnica de enrolamento em espiral ensinada no estado da técnica

se inicia com uma estrutura com uma dimensão de $W \times 2L$ (com referência à dimensão final na máquina de papel). Se tecida, esta estrutura de tamanho $W \times 2L$ é compreendida do mesmo material de partida em termos de densidade de filamento e padrão de tecelagem. Foi aprendido, no entanto, que camadas apresentando a mesma densidade de filamento, espaçamento e padrão de tecelagem criam uma interferência ou Efeito de Moiré ou padrão na estrutura final.

[023] Deve ser observado que no caso da maioria dos tecidos multicamada laminados multi-axiais ou não, alguma interferência característica ou o Efeito de Moiré pode ocorrer uma vez que o alinhamento de filamento entre as camadas não é com frequência perfeito. Em tecidos de prensagem laminados, aqueles consistindo em duas ou mais estruturas de base ou camadas, exibem o Efeito de Moiré que é uma função do espaçamento e tamanho tanto dos filamentos de MD quanto dos filamentos de CD. Este Efeito é amplificado se os filamentos são filamentos de monofilamento únicos, especialmente na medida em que o diâmetro aumenta e o número se reduz. O efeito existe também em tecidos multi-axiais, uma vez que o sistema de filamento ortogonal de uma camada não é paralelo nem perpendicular àqueles das outras camadas.

[024] Os tecidos multi-camada multi-axiais têm proporcionado muitos benefícios na performance da fabricação de papel tendo em vista sua capacidade de resistir à compactação do tecido de base melhor do que as estruturas convencionais de laminado tecido infinito. A razão para isto é que, no caso, por exemplo, de um laminado multi-axial de duas camadas, os sistemas de filamento ortogonal de uma camada não são paralelos nem perpendiculares aos da outra camada laminada. Entretanto, por causa disto, o ângulo relativo entre os respectivos sistemas de filamentos MD e CD de cada camada (isto é, camadas (110) e (120)) varia na prática de 1 a 7° em conjunto. O efeito deste ângulo é que intensifica enormemente o efeito Moiré e pode causar a deterioração da planaridade da topografia interfacial.

[025] A presente invenção descreve um tecido que compreende um tecido de base costurável em máquina de largura total de tecimento plano e a um processo para sua obtenção, que focaliza as limitações associadas com tecidos do estado da técnica descrito. A presente invenção, especificamente, soluciona os problemas associados com o efeito Moiré, e adicionalmente provê um método de produção mais rápido, que supera as desvantagens de tecelagem infinita.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[026] Um objetivo da invenção é o de focalizar algumas das limitações dos tecidos costurados atuais e prover vantagens adicionais tais como a produção de um tecido mais forte e mais confiável e um método para a fabricação deste.

[027] Outro objetivo da presente invenção é o de reduzir ou eliminar o efeito Moiré que pode geralmente ocorrer em tecidos em multi-camadas costuráveis em máquina.

[028] Ainda outro objetivo da invenção é o de evitar descontinuidades, incluindo a perda ou distorção de alças na costura e a migração de extremidades de filamento de MD comum em tecidos multi-axiais costurados.

[029] Ainda outro objetivo da invenção é o de melhorar a orientação, a planaridade e o paralelismo da alça de costura pela utilização de uma técnica de formação de alça de evento único (todas as alças sendo formadas simultaneamente) em vez da formação de alça de evento múltiplo utilizada em tecidos infinitos modificados costurados atuais.

[030] Ainda outro objetivo da invenção é o de eliminar ou prover uma alternativa à tecelagem infinita e, desta forma, proporcionar velocidades de produção mais elevadas pela utilização de tecelagem plana.

[031] A invenção, especificamente, é um tecido industrial costurável em máquina feito a partir de uma camada de tecido de base de largura total de tecimento plano e o método de sua fabricação. O tecido de base de tecimento plano compreende

uma pluralidade de filamentos na direção do comprimento e uma pluralidade de filamentos transversais. A camada de tecido de base é tecida em dois ou mais padrões de tecelagem e densidades de filamentos por duas vezes o comprimento do tecido final a ser produzido. São tecidas regiões demarcadas a aproximadamente um quarto e três quartos do comprimento do tecido de base, tais como “regiões de ressalto” ou comprimentos MD sem filamentos de CD. A região demarcada pode ser também formada por tecelagem em filamentos de CD que podem ser subsequentemente removidos do tecido. Os limites das regiões demarcadas podem ser definidos pela tecelagem de filamentos de enchimento CD especiais ou o que, algumas vezes, é chamado de filamentos Circumflex. O uso de filamentos Circumflex é opcional, no entanto, quando utilizados, devem ser inseridos ou tecidos da mesma maneira que o restante do tecido. O comprimento da região de ressalto é de aproximadamente duas vezes o comprimento de trabalho das alças de costura utilizadas em uma etapa de interdigitação posterior. Como descrito mais completamente com referência à Figura 1, até o primeiro ressalto a aproximadamente um quarto do comprimento do tecido de base e após o segundo ressalto a aproximadamente três quartos do comprimento do tecido de base, o tecido preferivelmente apresenta densidades de filamento de CD e/ou padrões de tecelagem que são diferentes daquelas da seção entre estes comprimentos, de maneira a se focalizar o efeito Moiré. A camada de tecido de base é plana para produzir um tecido com a região de ressalto em cada extremidade. Em outras palavras, o tecido é dobrado na direção de máquina (“MD”) sobre si mesmo de tal forma que as regiões de ressalto ficam a 180° em oposição entre si de tal forma que os filamentos de MD em comum formem alças de costura em ambas as bordas na direção da largura. O tecido pode, então, ser temporária ou permanentemente fixado na outra extremidade de apoio, as extremidades livres nestas uniões, agora localizadas em uma camada do tecido, podem ser deixadas não ligadas ou podem ser ligadas entre si por vários métodos, tais como, por exemplo, soldagem térmica, ligação

ultrassônica ou fusão.

[032] As duas camadas do tecido final podem ser laminadas entre si por um material de manta de feixe de fibras (*staple fiber batt*) através destas para uso como um tecido de prensagem, por exemplo. Pelo menos uma camada de material de manta de feixe de fibras (*staple fiber batt*) é inserida em uma das dobras do tecido e através da outra de maneira a laminar a primeira dobra e a segunda dobra entre si. Outros meios de laminação das dobras entre si, tais como a utilização de adesivos ou métodos de fusão térmica, são óbvios aos especialistas na técnica.

[033] O tecido é unido na forma infinita durante a instalação em uma máquina de processamento de papel ou outra máquina de processamento industrial pelo direcionamento de um espigão através da passagem formada pela interdigitação das alças de costura nas duas bordas na direção da largura do tecido laminado.

[034] O resultado é um tecido de base de duas camadas laminado na forma de um circuito infinito apresentando uma direção de máquina, uma direção transversal de máquina, uma superfície interna e uma superfície externa.

[035] Para uma melhor compreensão da invenção, suas vantagens operacionais e objetivos específicos atingidos por seus usos, faz-se referência à presente matéria descritiva na qual são ilustradas modalidades preferidas, mas não limitativas, da invenção.

[036] Os termos “compreendendo” e “compreende” neste Relatório podem significar “incluindo” e “inclui” ou podem apresentar o significado comumente associado aos termos “compreendendo” ou “compreende” da Lei de Patentes Americana. Os termos “consistindo essencialmente em” ou “consiste essencialmente em”, se utilizados nas Reivindicações, apresentam o significado conferido a eles na Lei de Patentes Americana. Outros aspectos da invenção são descritos ou são óbvios a partir da descrição a seguir (e dentro do âmbito da invenção).

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[037] Os desenhos anexos, os quais são incluídos de maneira a prover uma compreensão adicional da invenção, são incorporados e constituem uma parte deste Relatório Descritivo. Os desenhos apresentados aqui ilustram diferentes modalidades da invenção e em conjunto com a descrição servem para explicar os princípios da invenção. Nos desenhos:

a Figura 1 mostra uma vista plana de um tecido de acordo com um aspecto da invenção;

a Figura 2 mostra uma vista plana de um tecido de acordo com outro aspecto da invenção;

a Figura 3A mostra uma vista plana de um tecido de acordo com ainda outro aspecto da invenção;

e a Figura 3B mostra uma vista em seção transversal de um tecido que apresenta alças de costura interdigitadas entre si.

DESCRIÇÃO DETALHADA DAS MODALIDADES PREFERIDAS

[038] Os tecidos descritos aqui referem-se a tecidos industriais como mencionado previamente incluindo, mas, sem limitação, tecidos ou revestimentos de máquina de papel utilizados em seções de uma máquina de fabricação de papel, por exemplo, nas seções de formação, secagem e/ou prensagem. Entretanto, as modalidades preferidas descritas aqui referem-se a um tecido de prensagem utilizado na seção de prensagem de uma máquina de fabricação de papel.

[039] De acordo com um aspecto da invenção, uma estrutura de tecido de base de largura total de duas vezes o comprimento do tecido final é tecida utilizando-se uma combinação de padrões de tecelagem e/ou densidades de filamentos de CD, tamanho ou tipos de filamento escolhidos. Um método de fabricação desta de acordo com um aspecto da invenção é mostrado nas Figuras 1-3B, cuja descrição é fornecida em mais detalhes nos parágrafos seguintes.

[040] Num tear de tecelagem que apresenta uma largura pelo menos igual ou

maior do que W (a largura total do tecido final requerido), é tecido um tecido de base (50) a partir de uma posição inicial (0), em uma primeira densidade de filamento de MD e CD e/ou primeiro padrão de tecelagem de escolha, tamanho e/ou tipo de fio, por aproximadamente um quarto do comprimento (AI) do tecido de base. Qualquer padrão de tecelagem, tal como, por exemplo, liso, sarja e cetim e combinações destes, ou aqueles conhecidos de um especialista na técnica nas técnicas da fabricação de papel podem ser utilizados na tecelagem do tecido de base. Qualquer material polimérico tal como, por exemplo, poliamida (PA), tereftalato de polietileno (PET), naftalato de polietileno (PEN), sulfeto de polifenileno (PPS), tereftalato de polibutileno (PBT) e combinações destes, ou aqueles conhecidos de um especialista na técnica podem ser utilizados para os filamentos de MD e/ou CD aqui.

[041] Neste comprimento (0,25L), o qual é aproximadamente um quarto do comprimento do tecido de base, uma região demarcada tal como uma “região de ressalto”, sem filamentos de CD, é tecida (o tecido avança no tear uma distância curta) por um comprimento MD predeterminado. A região demarcada ou de ressalto pode também ser formada por tecimento em filamentos de CD que podem ser subsequentemente removidos do tecido. Os limites destas regiões demarcadas podem ser também definidos pelo tecimento de filamentos de enchimento CD especiais ou filamentos de textura ou o que é algumas vezes chamado de Circumflex (ver, por exemplo, as Patentes US 5,476,123 e 5,531,251) ou filamentos fundíveis. Qualquer padrão de tecelagem pode ser empregado para adicionar filamentos de CD, incluindo tecelagens como as ensinadas na Patente US 6,378,566, cujos ensinamentos completos são aqui incorporados como referência. O comprimento da região de ressalto é de aproximadamente duas vezes o comprimento de trabalho das alças de costura formadas pelos filamentos de MD utilizados numa etapa de interdigitação, uma descrição detalhada da qual é fornecida em uma parte posterior da descrição.

[042] Após a região de ressalto ter sido criada, o tecimento continua por um comprimento aproximadamente igual a $0,5L$ ou metade do comprimento do tecido de base antes da costura da alça, até um ponto definido como $0,75L$ (B), aproximadamente três quartos do comprimento do tecido de base, mostrado na Figura 1. Ao final da seção B, uma outra região de ressalto (20) como descrita acima é tecida sem filamentos de CD. Esta seção B pode ser o mesmo padrão de tecelagem e/ou densidade, tamanho ou tipo de filamento de CD utilizados nas seções A1 e A2, ou diferentes destes e escolhidos de forma a se evitar o efeito Moiré ou padrão de interferência causado pelas estruturas “semelhantes” a laminados, como descritas acima, que podem ocorrer em qualquer processo de formação de tecido utilizando camadas de tecido de base laminadas entre si. Da mesma forma, uma vez que a seção “B” deve formar uma camada de base no lado do papel na forma final, o padrão de tecelagem e/ou densidade, tamanho ou tipo de filamento de CD escolhidos para a seção B pode ser otimizado de uma maneira adequada para o propósito tal como distribuição de pressão, por exemplo. Observe-se que a densidade, tamanho ou tipo de filamento de MD podem ser, entretanto, os mesmos em todas as seções.

[043] Após a criação da segunda região de ressalto (20), o tecimento continua por um comprimento aproximadamente igual a $0,25L$, ou aproximadamente um quarto do comprimento do tecido de base, com o mesmo padrão de tecelagem, densidade, tamanho ou tipo de filamento da seção A1, até que um comprimento final total de L (o qual inclui a quantidade utilizada para as duas regiões de ressalto) seja tecido.

[044] Esta peça de tecimento plano de tecido (50) de dimensão $W \times L$ é então dobrada sobre si mesma nas regiões (10) e (20) e unida nas posições 0 e L (30) e pode ser ligada ou de outra forma unida preferivelmente na parte interna do tecido de maneira a formar um circuito infinito de comprimento $0,5L$, o qual é o comprimento total do tecido final como mostrado na Figura 2. Um método de união preferido de acordo com um aspecto da invenção é ligação ultrassônica dos filamentos nas duas

extremidades livres (O e L). Entretanto, outros métodos de ligação, tais como, por exemplo, colagem, derretimento, soldagem térmica ou fusão dos filamentos podem ser também empregados para a união dos filamentos do tecido (50), ou, as duas extremidades podem ser meramente deixados soltos e não ligados.

[045] As duas camadas do tecido final podem ser, então, laminadas entre si, por exemplo, inserindo um material de manta de feixe de fibras (*staple fiber batt*). A este propósito, uma ou mais camadas de material de manta de feixe de fibras (*staple fiber batt*) podem ser inseridas em uma das dobras do tecido através da outra, de maneira a laminar a primeira dobra e a segunda dobra do tecido entre si. Outros meios de união das dobras do tecido serão facilmente aparentes a um especialista na técnica.

[046] As regiões de ressalto (10) e (20) de filamentos de MD não tecidos formaram agora alças contínuas em cada borda do tecido. Estas alças são as alças de costura (40) que serão interdigitadas entre si e um ou mais pinos ou espigões de costura passados entre elas para formar um tecido costurado contínuo na máquina de papel como mostrado nas Figuras 3A e 3B.

[047] Durante a instalação em uma máquina de papel, as alças de costura (40) formadas nas duas bordas na direção da largura (10, 20) da camada de tecido de base plano (50) são interdigitadas e o tecido é unido de forma infinita direcionando-se um espigão através da passagem formada pelas alças de costura interdigitadas, como mostrado na Figura 3B. Observe-se que o comprimento da alça na Figura 3B está exagerado por razões de ilustração.

[048] O resultado é um tecido industrial costurável em máquina apresentando uma direção de máquina, uma direção transversal em máquina, uma superfície interna e uma superfície externa.

[049] Desta forma, pela presente invenção, seus objetivos e vantagens são concretizados e, embora modalidades preferidas tenham sido descritas e

apresentadas em detalhe aqui, seu escopo e objetos não devem ficar limitados por estas, ao contrário, o seu escopo deve ser determinado pelo das Reivindicações anexas.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para formar um tecido industrial laminado costurável em máquina, o método compreendendo as etapas de:

tecer uma primeira seção (A1) de uma largura total da estrutura de tecido de base plano (50),

a primeira seção (A1) compreendendo filamentos na direção de máquina (MD) e na direção de máquina transversal (CD) entrelaçados;

criar uma primeira região de demarcação (10) de um comprimento ao longo da MD do comprimento total do tecido pela ausência ou remoção subsequente de filamentos de CD;

tecer uma segunda seção (B) da estrutura de base (50) que é metade do comprimento total do tecido;

criar uma segunda região de demarcação (20) de um comprimento ao longo da MD do comprimento total do tecido pela ausência ou remoção subsequente de filamentos de CD;

tecer uma terceira seção (A2) da estrutura de base (50),

em que a primeira seção (A1) e a terceira seção (A2) têm um comprimento quando combinadas que é igual ao comprimento da segunda seção (B),

dobrar a primeira e a terceira seções (A1, A2) da estrutura de base (50) de tal forma que as extremidades livres dos filamentos da primeira e da terceira seções fiquem adjacentes umas às outras; e

em que as regiões de demarcação são posicionadas sobre as extremidades da largura do tecido para formar alças de costura (40) pelos filamentos de MD neste,

interdigitar as alças de costura (40) e inserir um ou mais espigões por uma passagem formada pela interdigitação das alças de costura, formando assim o tecido industrial em um tecido costurável em máquina, e

laminar a estrutura de base (50) perfurando uma ou mais camadas de material

de manta de feixe de fibras (*staple fiber batt*) na estrutura de base,

CARACTERIZADO pelo fato de que a primeira e a terceira seções (A1, A2) têm o mesmo padrão de tecitura e/ou densidade de filamentos de CD, tamanho e/ou tipo de filamentos, que é diferente daquele da segunda seção (B).

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o comprimento de MD da primeira e da segunda regiões demarcadas (10, 20) é duas vezes um comprimento de trabalho das alças de costura (40).

3. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o acoplamento das extremidades livres dos filamentos é realizado por soldadura ultrassônica, colagem, derretimento, soldadura térmica ou fusão.

4. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o primeiro, o segundo e o terceiro padrões de tecitura são um dentre liso, sarja, cetim e combinações destes.

5. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os filamentos de MD e/ou CD são compostos de um material polimérico selecionado do grupo que consiste em poliamida (PA), polietileno tereftalato (PET), polietileno naftalato (PEN), sulfeto de polifenileno (PPS), tereftalato de polibutileno (PBT) e combinações destes.

6. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que as regiões de demarcação são formadas por tecitura em filamentos de CD que são subsequentemente removidos a partir da estrutura de base.

7. Tecido industrial laminado costurável em máquina formado por um método, conforme definido na reivindicação 1, em que o tecido compreende:

uma largura total da estrutura de base plana tecida (50) compreendendo uma primeira seção (A1), uma segunda seção (B) e uma terceira seção (A2),

a referida estrutura de base (50) compreendendo um ou mais conjuntos de filamentos de MD e CD entrelaçados,

a referida primeira seção (A1) sendo tecida;

uma primeira região de demarcação (10), depois da primeira seção (A1) ao longo da MD até um comprimento do comprimento total do tecido pela ausência ou remoção subsequente de filamentos de CD;

a referida segunda seção (B) sendo tecida com metade do comprimento total do tecido;

uma segunda região de demarcação (20), depois da segunda seção (B) ao longo da MD até um comprimento do comprimento total do tecido pela ausência ou remoção subsequente de filamentos de CD;

a referida terceira seção (A2) sendo tecida,

em que a primeira seção (A1) e a terceira seção (A2) têm um comprimento quando combinadas que é igual ao comprimento da segunda seção (B),

em que a primeira e a terceira seções (A1, A2) da estrutura de base (50) são dobradas interiormente de tal modo que as regiões de demarcação são posicionadas sobre as extremidades da largura da estrutura de base dobrada (50) para formar alças de costura (40) pelos filamentos de MD neste;

em que as alças de costura (40) formadas nas duas extremidades da largura da estrutura de base são interdigitadas; e um ou mais espigões são inseridos por uma passagem formada pela interdigitação das alças de costura (40), e

em que uma ou mais camadas de material de manta de feixe de fibras (*staple fiber batt*) são perfuradas na estrutura de base,

CARACTERIZADO pelo fato de que a primeira e a terceira seções (A1, A2) têm o mesmo padrão de tecitura e/ou densidade de filamentos CD, tamanho e/ou tipo de filamentos, que é diferente daquele da segunda seção (B).

8. Tecido, de acordo com a reivindicação 7, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o comprimento de MD da primeira e da segunda regiões demarcadas (10, 20) é duas vezes o comprimento das alças de costura (40).

9. Tecido, de acordo com a reivindicação 7, **CARACTERIZADO** pelo fato de que as extremidades livres dos filamentos da primeira e da terceira seções (A1, A2) são juntadas usando soldadura ultrassônica, colagem, derretimento, soldadura térmica ou fusão.

10. Tecido, de acordo com a reivindicação 7, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o primeiro, o segundo e o terceiro padrões de tecitura são um dentre liso, sarja, cetim e combinações destes.

11. Tecido, de acordo com a reivindicação 7, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os filamentos de MD e/ou CD são compostos de um material polimérico selecionado do grupo que consiste em poliamida (PA), polietileno tereftalato (PET), polietileno naftalato (PEN), sulfeto de polifenileno (PPS), tereftalato de polibutileno (PBT) e combinações destes.

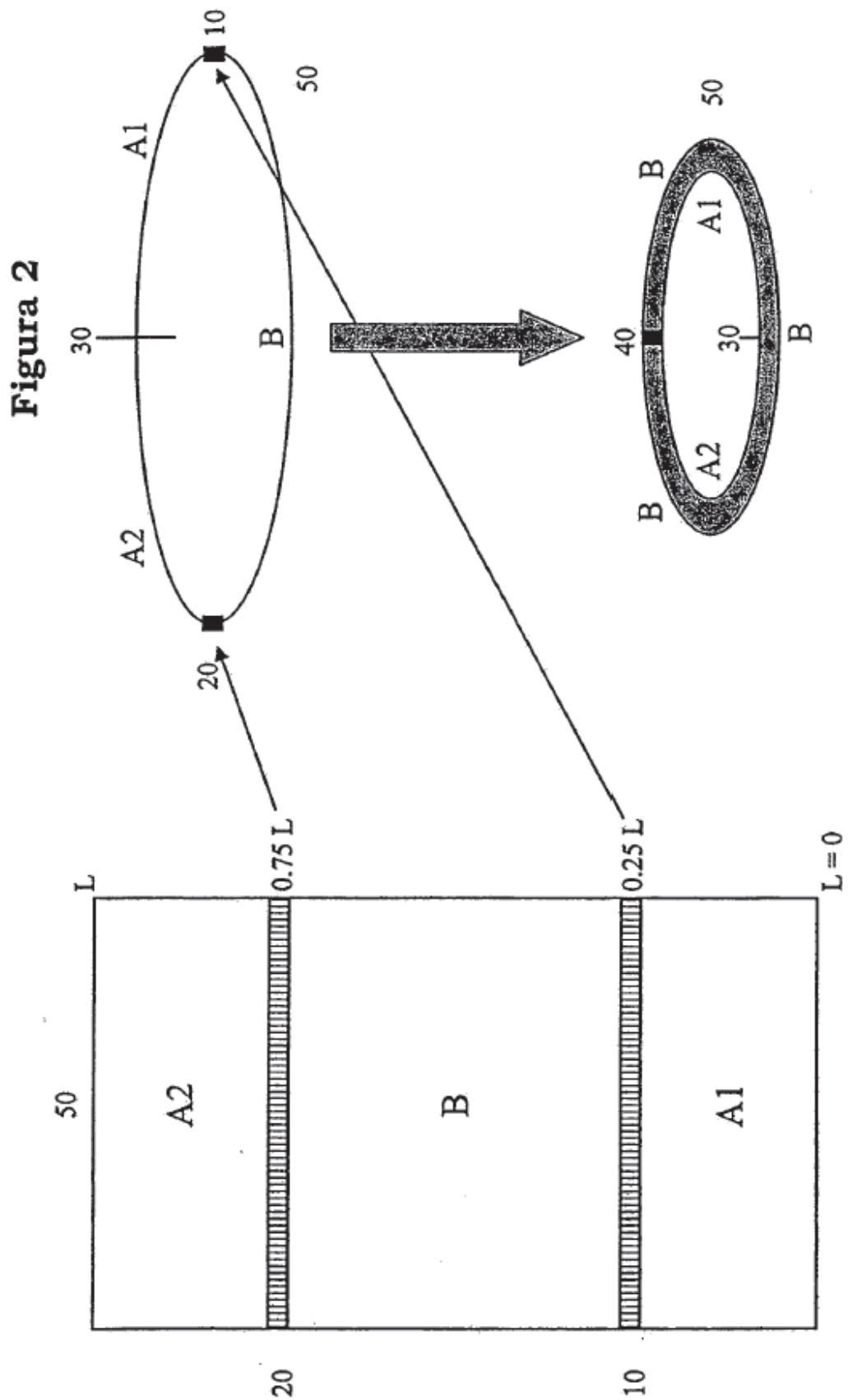
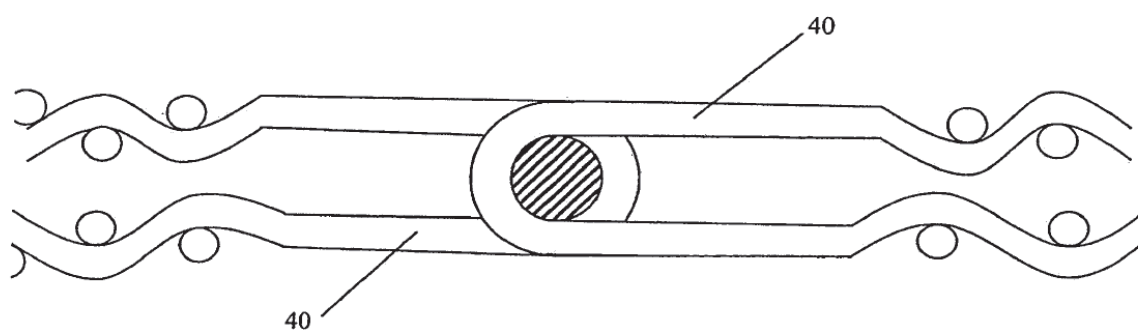


Figura 1

Figura 3A

**Figura 3B**