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

(21) **PI0709976-2 A2**

BRPI0709976A2

(22) Data de Depósito: 19/04/2007
(43) Data da Publicação: 02/08/2011
(RPI 2117)

(51) Int.Cl.:
D21F 1/00 2006.01
D21F 11/00 2006.01

(54) Título: **TECIDO DE CREPING DE CAMADAS MÚLTIPLAS**

(30) Prioridade Unionista: 19/04/2006 US 60/793,049, 25/04/2006 US 60/794,614, 26/05/2006 US 60/808,633, 26/05/2006 US 60/808.682, 26/05/2006 US 60/809,042

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

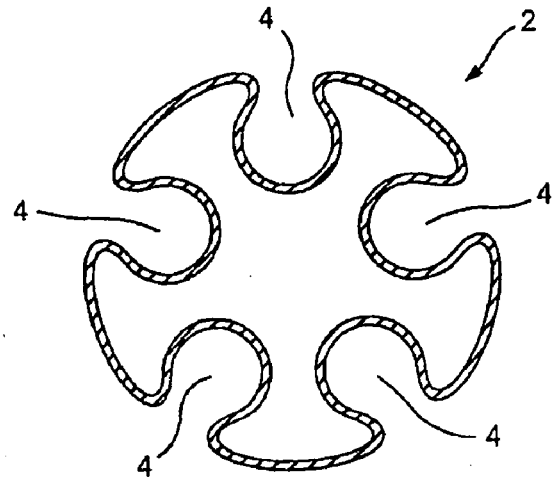
(72) Inventor(es): Jeffrey B. Herman

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

(86) Pedido Internacional: PCT US2007009622 de 19/04/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2007/124030de 01/11/2007

(57) Resumo: Tecido de Creping de Camadas Múltiplas Um tecido de creping tecido em camadas múltiplas compreendendo uma pluralidade de filamentos de urdidura e filamentos ou shutes de trama. O tecido de creping de camadas múltiplas tem um lado de máquina ou rolete e um lado de contato com a lâmina. Uma pluralidade de filamentos ou shutes de trama sobre o lado da máquina ou lado do rolete do tecido que sáo filamentos ranhurados ou lobed e/ou tendo diâmetros de filamentos de trama ou shute que sâo menores do que o diâmetro de filamentos de urdidura.



PI0709976-2

"Tecido de *Creping* de Camadas Múltiplas"

Relatório Descritivo

Antecedentes da Invenção

Campo da Invenção

A presente invenção é dirigida para tecidos sem alças e, mais particularmente, tecidos usados como tecidos de *creping* tecidos em camadas múltiplas no fabrico de produtos de papel. Mais particularmente, a presente invenção é direcionada para tecidos de *creping* usados na produção de produtos como papel e produtos higiênicos e toalhas sanitárias.

Descrição do Estado da Técnica

Produtos de papel macios, absorventes descartáveis, tais como tecidos de limpeza de rosto, tecido de banho e tecido para toalhas de papel são uma característica penetrante da vida contemporânea em sociedades industrializadas modernas. Embora existam numerosos métodos de fabrico desses produtos, em termos gerais, o seu fabrico começa com a formação de uma trama fibrosa celulósica na seção de formação de uma máquina de fabrico de papel. A trama fibrosa celulósica é formada depositando uma pasta fibrosa, isto é, uma dispersão aquosa de fibras de celulose, sobre um tecido de formação em 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.

O processamento adicional e a secagem da trama fibrosa celulósica geralmente procedem usando um de dois métodos conhecidos. Estes métodos são comumente referidos como prensagem a úmido

e secagem (*through drying*). Em prensagem a úmido, a trama fibrosa celulósica recentemente formada é transferida para um tecido de prensagem e procede a partir da seção de formação até uma seção de prensagem que inclui pelo menos um *nip* de prensagem. A trama fibrosa celulósica passa através do(s) *nip(s)* de prensagem suportada pelo tecido de prensagem ou, como é freqüentemente o caso, entre dois desses tecidos de prensagem. No(s) *nip(s)* de prensagem, a trama fibrosa celulósica é sujeita a forças de compressão que espremem a água a partir dela. A água é aceita pelo tecido ou tecidos de prensagem e, idealmente, não retorna à trama ou papel fibroso.

Depois da prensagem, o papel é transferido, por via de, por exemplo, um tecido de prensagem, para um cilindro giratório de secagem de Yankee que é aquecido, ocasionando, assim, que o papel seque substancialmente sobre a superfície de cilindro. A umidade dentro da trama quando é coloca da sobre a superfície do cilindro secador de Yankee ocasiona que a trama adira à superfície e, na produção de produtos de papel do tipo tecido e toalhas, a trama é tipicamente *creped* a partir da superfície do secador com uma lâmina de *creping*. A trama *creped* pode ser ainda processada, por exemplo, passando através de uma calandra e enrolado antes de operações de conversão adicionais. É sabido que a ação da lâmina de *creping* sobre o papel ocasiona que uma parte das ligações interfibras dentro do papel seja quebrada pela ação de esmagamento mecânico da lâmina contra a trama quando está sendo dirigida para a lâmina. Todavia, são formadas ligações interfibras bastante fortes entre as fibras celulósicas durante a secagem da umidade a partir da trama. A força destas ligações é tal que, mesmo depois do *creping* convencional, a trama retém um sentimento percebido de dureza, uma densidade bastante alta e baixa absorvência de volume e água.

A fim de reduzir a força das ligações interfibras que são formadas pelo método de prensagem a úmido, pode ser usada a seca-

gem. No processo de secagem, a trama fibrosa celulósica recentemente formada é transferida para um tecido de secagem através do ar (TAD) por meio de um fluxo de ar, provocado por vácuo ou sucção, que inclina a trama e força-a a conformar-se, pelo menos em parte, à topografia do tecido de TAD. A jusante a partir do ponto de transferência, a trama, transportada sobre o tecido de TAD, passa através e ao redor do secador através de ar, em que um fluxo de ar aquecido, dirigido contra a trama e através do tecido de TAD, seca a trama a um grau pretendido. Finalmente, a jusante a partir do secador através de ar, a trama pode ser transferida para a superfície de um secador de Yankee para secagem adicional e completa. A trama completamente seca é, então, removida a partir da superfície do secador de Yankee com uma lâmina *doctor*, que escorça ou crepa a trama aumentando ainda, assim, o seu volume. A trama escorçada é, então, enrolada sobre roletes para processamento subseqüente, incluindo embalagem numa forma apropriada para embarque e compra pelos consumidores.

No processo de TAD, a falta de compacidade da trama, tal como aconteceria no processo de prensagem a úmido, quando a trama é pressionada num *nip*, enquanto sobre o tecido e contra o cilindro de secagem de Yankee, quando for transferido para ali, reduz a oportunidade de se formarem ligações interfibras fortes e resulta em que o tecido ou produto de toalha acabado tem tamanho maior do que pode ser conseguido pela prensagem a úmido convencional. Geralmente, porém, a resistência tênsil das tramas formadas no processo de secagem através do ar não é adequada para um produto de consumidor acabado e vários tipos de aditivos químicos são tipicamente introduzidos na trama antes e/ou durante a operação de formação para alcançar a resistência pretendida, ao mesmo tempo em que ainda retém a maior parte do volume do produto original.

Como notado acima, existem muitos métodos de fabrico de produtos de tecido volumoso e a descrição precedente deve ser entendi-

da como sendo um esboço das etapas gerais compartilhadas por alguns dos métodos. Por exemplo, o uso de um secador de Yankee não é sempre exigido, como, numa dada situação, o escorçamento pode não ser desejado ou outros meios, tais como "*creping* a úmido", pode ter já sido tomado para escorçar a trama.

Outros processamentos e variações de configuração da máquina, quer da prensagem a úmido, quer da secagem por ar, também são aqui considerados. Por exemplo, em alguns casos, nenhum *doctor creping* é empregado quando a folha é removida a partir da superfície do secador. Além disso, existem processos que são alternativas para o processo de secagem de ar que tenta realizar propriedades de produto de tecido ou toalha "semelhantes a TAD" sem as unidades de TAD e os altos custos de energia associados ao processo de TAD.

As propriedades de volume, absorvência, força, suavidade e aparência estética são importantes para muitos produtos quando usados para o seu propósito pretendido, particularmente quando os produtos celulósicos fibrosos forem tecidos ou toalhas de papel faciais ou de banheiro. Para produzir um produto de papel tendo estas características, um tecido será freqüentemente construído de tal forma que a superfície de contato da folha exiba variações topográficas. Estas variações topográficas são freqüentemente medidas como diferenças planas entre cordões de filamentos tecidas na superfície do tecido. Por exemplo, uma diferença plana é tipicamente mensurada como a diferença em altura entre uma trama ou cordão de filamento de trama levantada ou como a diferença em altura entre juntas na direção de máquina (MD) e juntas na direção transversal de máquina (CD) no plano da superfície do tecido. Freqüentemente, a estrutura de tecido exibirá bolsos, caso em que as diferenças de planos podem ser mensuradas como uma profundidade de bolso.

Deve ser observado que estes tecidos de *creping* podem

tomar a forma de alças infinitas sobre a máquina de papel e funcionam na maneira de transportadores. Deve ainda ser observado 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 ser secada.

A presente invenção proporciona um tecido que pode reduzir ou mesmo impedir novamente a molhagem de um produto que está sendo formado sobre ele durante essa operação.

Sumário da Invenção

É, portanto, um objeto principal da invenção proporcionar um tecido de *creping* de camadas múltiplas que minimiza e mesmo elimina a molhagem novamente de um produto de papel que está sendo formado sobre ele.

É outro objetivo da invenção proporcionar um tecido de *creping* de camadas múltiplas tendo filamentos de trama ou *shutes* ranhurados ou *lobed* do seu lado de máquina ou rolete.

É um objetivo adicional da invenção proporcionar um tecido de *creping* tendo bolsos mais fundos do que tecidos de camada única convencionais.

Ainda outro objetivo da invenção é proporcionar um tecido de *creping* que pode resultar numa trama formada sobre ele tendo um calibrador mais alto e uma densidade mais baixa.

Um objetivo adicional da invenção é proporcionar um tecido de *creping* de camadas múltiplas que não só proporciona que um produto de papel aperfeiçoado seja produzido sobre ele, mas pode

também permitir que o processo seja corrido num amplo conjunto ordenado de porcentagens de *crepe* de tecido e peso de base e, deste modo, pode aumentar a faixa de parâmetros do processo operacional e/ou aumentar a quantidade de conteúdo de fibras recicladas.

Um objetivo adicional ainda da invenção é proporcionar um tecido de *creping* de camadas múltiplas de 8 *sheds* tendo filamentos de trama sulcados ou *lobed* sobre o lado de máquina ou rolete e filamentos de trama redondos ou não *lobed* sobre o lado de contato com a lâmina.

Ainda outro objetivo da invenção é proporcionar um tecido de *creping* de camadas múltiplas tendo filamentos de trama ou *shutes* com um diâmetro menor do que o diâmetro dos filamentos de urdidura.

Estes e outros objetivo e vantagens são proporcionados pela presente invenção. A este respeito, um aspecto da presente invenção é direcionado para um tecido de *creping* de camadas múltiplas tendo filamentos de trama sulcados ou *lobed* ou *shutes* sobre a superfície lateral do rolete do tecido. Além disso, outro aspecto da presente invenção é dirigido para um tecido de *creping* de camadas múltiplas tendo filamentos de trama ou *shutes* com um diâmetro menor do que os filamentos de urdidura. Além disso, uma combinação dessas disposições de filamentos também é encarada. As estruturas de tecido da presente invenção são desejáveis em relação aos projetos do estado da técnica na medida em que, incluindo os filamentos de trama sulcados ou *lobed* sobre o lado de rolete do tecido e/ou tendo filamentos de trama ou *shutes* com um diâmetro menor do que os filamentos de urdidura, podem reduzir e até eliminar a possibilidade de que a água de tecido residual molhe novamente um produto de papel que esteja sendo produzido sobre ele.

Além disso, tecidos de *creping* de camadas múltiplas da presente invenção terão bolsos mais fundos do que os tecidos de cama-

da única convencionais. Os bolsos mais fundos são o resultado de o tecido ser uma estrutura de camadas múltiplas e ter um filamento de urdidura para diferenças planas de filamentos de trama ou *shutes*. Os bolsos mais fundos podem resultar numa trama de papel tendo um calibrador muito mais alto e uma densidade muito mais baixa, quando for aplicado vácuo do que uma trama de papel produzida num tecido do estado da técnica.

Os tecidos da presente invenção podem encontrar aplicação em máquinas de fabrico de papel assim como tecidos de impressão, tecidos de *creping* ou outras aplicações que serão evidentes para uma pessoa qualificada na técnica.

Para uma melhor compreensão da invenção, suas vantagens operacionais e objetivos específicos atingidos por seus usos, é feita referência à matéria descritiva anexa em que modalidades preferidas da invenção são ilustradas nos desenhos anexos em que componentes correspondentes são identificados pelos mesmos números de referência.

Breve Descrição dos Desenhos

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

A **Figura 1** é uma vista em seção reta de um filamento de trama sulcada ou *lobed*, de acordo com um aspecto da presente invenção;

a **Figura 2** é um diagrama esquemático de uma máquina de fabrico de papel usada num processo de fabrico de papel;

a **Figura 3A** é uma fotografia de superfície de um lado de contato da lâmina de um tecido construído de acordo com um aspecto da presente invenção;

a **Figura 3B** é uma fotografia de superfície de um lado do rolete de um tecido construído de acordo com um aspecto da presente invenção;

a **Figura 4** é um padrão de tecitura para um tecido de *creping* de camadas múltiplas de 8 *sheds* construído de acordo com um aspecto da presente invenção;

a **Figura 5** é uma vista esquemática do padrão de tecitura representado na Figura 4;

a **Figura 6** representa os contornos de urdidura para o padrão de tecitura representado na Figura 4;

a **Figura 7** representa os contornos de trama para o padrão de tecitura representado na Figura 4;

a **Figura 8** é uma vista esquemática de um padrão de tecitura, de acordo com um aspecto da presente invenção;

a **Figura 9** é uma imagem de superfície 3-D do tecido da Figura 4; e

a **Figura 10** é uma imagem de superfície 3-D de um tecido de impressão convencional.

Descrição Detalhada

das Modalidades Preferidas

A presente invenção será, agora, descrita mais completamente adiante com referência aos desenhos anexos, em que são mos-

tradas modalidades preferidas da invenção. Esta invenção pode, porém, ser materializada de muitas formas diferentes e não deve ser interpretada como limitada às modalidades ilustradas aqui descritas. Em vez disso, estas modalidades ilustradas são proporcionadas de forma que esta revelação seja inteira e completa e carreará completamente o escopo da invenção para aquelas pessoas qualificadas na técnica.

A presente invenção relaciona tecidos de *creping* de camadas múltiplas usados na produção de produtos de papel macio, absorvente, descartável, tal como tecido para o rosto, tecido de banho e tecidos para toalhas de papel. Os presentes tecidos podem minimizar ou mesmo impedir nova molhagem de um produto de papel ou lâmina/trama produzidos sobre eles.

A presente invenção proporciona um tecido de *creping* de camadas múltiplas para uso nos equipamento mostrados na Figura 2 que pode reduzir o tempo e os custos de fabrico associados à produção de produtos de papel. O tempo e os custos de produção podem ser reduzidos, porque os tecidos da presente invenção podem reduzir e até impedir que a água removida a partir de uma trama de papel molhe novamente a trama. Portanto, a trama de papel será seca depressa e mais eficazmente.

Além disso, os tecidos construídos de acordo com a presente invenção melhoram o desempenho na máquina de fabrico de papel, porque os orifícios da lâmina são minimizados ou mesmo impedidos, o que, por sua vez, permite que ele opere a níveis mais altos de retirada ou em pesos de base mais baixos sem orifícios de lâmina. Também os conteúdos mais elevados de fibra reciclada também podem ser usados e ainda obter a propriedade da trama de papel pretendida.

Além disso, os tecidos construídos de acordo com a presen-

te invenção resultarão em bolsos mais fundos resultando numa trama de papel com absorvência de volume mais elevada.

Conforme aqui usado, filamentos de trama sulcados ou *lobed* são termos usados para descrever os filamentos incluídos em certas modalidades da presente invenção. Conforme representado na Figura 1, que é um exemplo não limitativo de um filamento sulcado ou *lobed*, os filamentos de trama sulcados ou *lobed* 2 compreende uma pluralidade de lóbulos ou ranhuras 4. Além disso, os filamentos de trama *lobed* da presente invenção podem ser descritos como sendo estriados, contornados ou não redondos. Além disso, a presente invenção será descrita em termos de um produto tecido plano. Portanto, conforme aqui usado, os filamentos de trama são filamentos na direção transversal de máquina (CD) e os filamentos de urdidura são filamentos na direção de máquina (MD). Ultimamente, os termos "trama" e "*shute*" são usados de modo intercambiável e pretendem referir-se a filamentos de CD. Também os tecidos de planos são tornados sem fim pelo uso de costuras ou juntas tecidas. Uma vantagem de tecidos de camadas múltiplas é que têm uma capacidade de costura de máquina com uma área de costura relativamente uniforme comparada com aqueles tecidos de camada única.

As modalidades preferidas da invenção serão, agora, descritas no contexto de largura completa, estruturas de tecidos de comprimento completo para uso como tecido de *creping* na seção de transferência/secagem de uma máquina de fabrico de papel.

No desenvolvimento de opções de tecidos de *creping* para um processo de fabrico de papel usado para fazer produtos de papel absorvente de acordo com aqueles previamente descritos, foi obtido um resultado único e inesperado. Um processo relevante é revelado na Publicação PCT WO 2004/033793 e na Publicação do Pedido de Patente US 2005/0241786, cujo conteúdo inteiro são aqui incorporados por

referência. Como representado na Figura 2, são descritas uma modalidade do processo de fabrico e uma máquina de fabrico de papel 10 usada no processo como se segue.

A máquina de fabrico de papel 10 tem uma seção de formação de cabo gêmeo convencional 12, uma corrida de tecido 14, uma seção de prensagem de sapata 16, um tecido de *creping* 18 e um secador Yankee 20. A seção de formação 12 inclui um par de tecidos de formação 22, 24 suportada por uma pluralidade de roletes 26, 28, 30, 32, 34, 36 e um rolete de formação 38. Uma caixa superior 40 proporciona fornecimento do fabrico de papel para um *nip* 42 entre o rolete de formação 38 e o rolete 26 e o tecido. O fornecimento forma uma trama 44 de que é retirada água sobre os tecidos com a ajuda de vácuo, por exemplo, por via da caixa de vácuo 46.

A trama 44 é avançada para um tecido de prensagem de fabrico de papel 48, que é suportado por uma pluralidade de roletes 50, 52, 54, 55, ficando o tecido em contato com um rolete de pressionamento de sapata 56. A trama 44 é de baixa consistência à medida que é transferida para o tecido 48. A transferência pode ser assistida por vácuo, por exemplo, o rolete 50 pode ser um rolete de vácuo se assim pretendido ou uma sapata de captura ou de vácuo, como é conhecido na técnica. À medida que a trama alcança o rolete de prensagem da sapata 56, pode ter uma consistência de 10 a 25 por cento, de preferência de 20 a 25 por cento ou cerca disso, à medida que entra no *nip* 58 entre o rolete de pressionamento de sapata 56 e o rolete de transferência 60. O rolete de transferência 60 pode ser um rolete aquecido se assim pretendido. Em vez de um rolete de pressionamento de sapata, o rolete 56 poderia ser um rolete de pressão de sucção convencional. Se for empregada uma prensa de sapato, é desejável e preferível que o rolete 54 seja um rolete de vácuo para remover mais eficazmente a água a partir do tecido antes que o tecido entre no *nip* de prensagem da sapata visto que a água a partir do fornecimento será espremida para

dentro do tecido no *nip* de prensagem da sapata. Em todo caso, usar um rolete de vácuo 54 é tipicamente desejável para assegurar que a trama permaneça em contato com o tecido durante a mudança de direção, conforme uma pessoa de capacidade na técnica observará a partir do diagrama.

A trama 44 é prensada a úmido sobre o tecido 48 no *nip* 58 com a ajuda da sapata de prensagem 62. A trama tem, deste modo, compactamente retirada a água no *nip* 58 tipicamente aumentando a consistência em 15 ou mais sólidos de porcentagem nesta fase do processo. A configuração mostrada no *nip* 58 é geralmente chamada uma prensagem de sapata. Com relação à presente invenção, o cilindro 60 é operacional como um cilindro de transferência que opera para transportar a trama 44 a alta velocidade, tipicamente 300 ms^{-1} até 1.800 ms^{-1} para o tecido de *creping* 18.

O cilindro 60 tem uma superfície lisa 64 que pode ser provida de um adesivo e/ou agentes de liberação se necessário. A trama 44 é feita aderir à superfície de transferência 64 do cilindro 60 que está girando a alta velocidade angular à medida que a trama 44 continua a avançar na direção de máquina indicada pelas setas 66. No cilindro 60, a trama 44 tem uma distribuição aparente geralmente aleatória das fibras. A direção 66 é referida como direção de máquina (MD) da trama, assim como também aquela da máquina de fabrico de papel 10, considerando que a direção transversal de máquina (CD) é a direção no plano da trama perpendicular à MD.

A trama 44 entra no *nip* 58 tipicamente em consistências de 10 a 25 por cento ou cerca disso e tem a água retirada e seca para consistências da partir de mais ou menos 25 até aproximadamente 70 por cento pela ocasião em que é transferida para tecido de *creping* 18, conforme mostrado no diagrama.

O tecido de *creping* 18 é suportado numa pluralidade de roletes 68, 70, 72 e um rolete de *nip* de prensagem 74 e forma um *nip* de *crepe* de tecido 76 com cilindro de transferência 60, conforme mostrado. O tecido de *creping* 18 define um *creping nip* na distância em que o tecido de *creping* 18 é adaptado para contatar o rolete 60, isto é, aplica pressão significativa na trama 44 contra o cilindro de transferência 60. Para esta finalidade, o rolete de apoio (ou *creping*) 70 pode ser provido de uma superfície deformável lisa que aumentará o comprimento do *creping nip* e aumentará o ângulo de *creping* do tecido entre o tecido e a lâmina e o ponto de contato. Alternativamente, um rolete de pressionamento de sapata poderia ser usado como rolete 70 para aumentar o contato efetivo com a trama no *creping nip* do tecido de alto impacto 76 em que a trama 44 é transferida para tecido de *creping* 18 e feita avançar na direção de máquina. Usando equipamento diferente no *creping nip* 76, é possível ajustar o ângulo de *creping* do tecido ou o ângulo de retirada (takeaway) a partir do *creping nip*. Deste modo, é possível influenciar a natureza e a quantidade de redistribuição de fibra, a delaminação/desligação que pode ocorrer no em *creping nip* do tecido 76 ajustando estes parâmetros de *nip*.

Depois do *creping* do tecido, a trama 44 continua a avançar ao longo direção de máquina 66 onde é espremida sobre o cilindro de Yankee 80 no *nip* de transferência 82. A transferência no *nip* 82 ocorre a uma consistência de trama geralmente a partir de mais ou menos 25 até cerca de 70 por cento. Nestas consistências, é difícil aderir a trama 44 à superfície 84 do cilindro de Yankee 80 de modo suficientemente firme de forma a remover completamente a trama 44 a partir do tecido. Este aspecto do processo é importante, particularmente quando for desejado usar um capuz de elevada velocidade de secagem, assim como também manter condições de *creping* de alto impacto. Em relação com isto, é notado que os processos convencionais de secagem por ar (TAD) não empregam capuzes de alta velocidade, visto que não é conseguida

adesão suficiente ao cilindro de Yankee 80. De acordo com o processo, o uso de adesivos particulares coopera com uma trama moderadamente úmida (25 a 70 por cento de consistência) para fazê-la aderir suficientemente ao cilindro de Yankee 80 de maneira a permitir a operação a alta velocidade do sistema e a secagem a ar de incidência de alta velocidade de jato de ar.

A trama 44 é secada sobre o cilindro de Yankee 80 que é um cilindro aquecido e por ar de incidência a alta velocidade de jato no capuz de Yankee 88. À medida que o cilindro 80 gira, a trama 44 é *creped* a partir do cilindro por *creping doctor* 89 e enrolada sobre um rolete de captura 90.

Uma modalidade de um projeto de tecido para uso como tecido de *creping* 18 no processo acima descrito, conforme representado nas Figuras 3-5, é um tecido de *creping* de camadas múltiplas de 8 abrigos (*sheds*) com filamentos de trama sulcados ou *lobed* na superfície do lado de máquina ou não contato de lâmina.

Geralmente, um tecido de *creping* tem dois lados: um lado de contato com a lâmina e um lado de máquina ou rolete. O primeiro é assim chamado porque é o lado do tecido que confronta a trama de papel recentemente formada. O último é assim chamado porque é o lado do tecido que passa por cima e fica em contato com os roletes sobre a máquina de fabrico de papel. No processo, o tecido de *creping* está instalado sobre a máquina de fabrico de papel da maneira que é mostrada na Figura 3A. O lado de contato com a lâmina contém os filamentos de trama redonda ou não *lobed* 100 e, como mostrado na Figura 3B, o lado de máquina contém os filamentos de trama sulcados ou *lobed* 110.

Conforme previamente discutido, no processo de fabrico, depois que a trama 44 é transferida para o rolete de apoio 60, a trama

44 é levantada sobre o tecido de *creping* 18 que corre a uma velocidade muito mais baixa. Depois da captura, existe uma caixa de vácuo (não mostrada) para puxar a trama mais profundamente para dentro do tecido de *creping* 18 e para remover a água residual adicional a partir da trama de papel puxando a água residual para dentro (e através) do interior do tecido de *creping* 18. A lógica convencional indicaria que qualquer água residual deixada no tecido de *creping* 18 depois do chuveiro iria molhar novamente a trama 44 depois da captura. Nesta modalidade, porém, não parece ser o caso com o tecido de *creping* 18 instalado sobre a máquina de fabrico de papel de tal forma que os filamentos de trama sulcados ou *lobed* ficam dispostos sobre o lado do rolete. As amostras de umidade sugerem que a nova molhagem é mínima, se não totalmente eliminada. Foi observado que o tecido propriamente está correndo molhado sobre o lado de dentro, que novamente é inconsistente com nenhuma nova molhagem. Além disso, goteiras caindo sobre o interior do tecido não criam orifícios na lâmina, que é normalmente o caso com projetos de tecidos de camada única. Em conseqüência, a ausência nova molhagem da trama 44 é um resultado inesperado. Deste modo, este resultado inesperado pode ser uma função do tecido de *creping* de camadas múltiplas 18 estar instalado sobre a máquina de fabrico de papel com os filamentos de trama sulcados ou *lobed* confrontando o lado do rolete.

Acredita-se que o projeto de camadas múltiplas tendo filamentos de trama sulcados ou *lobed* sobre o lado de máquina pode ser a razão porque a água de tecido residual que reentra na trama depois de ser removida é mínimo ou completamente impedida ou eliminada. As razões disto podem ser como se segue. Uma razão pode ser devida aos filamentos ranhurados ou *lobed* tendo uma área de superfície aumentada sobre os filamentos redondos. Em razão desta área de superfície aumentada, a tensão superficial entre o tecido e a água residual pode ser maior, reduzindo, deste modo, a capacidade de

que a água residual saia do tecido e reentre na trama de papel. Outra razão pode ser porque o uso dos filamentos de trama sulcados ou *lobed* pode mudar a relação entre os filamentos nos pontos de cruzamento. Por exemplo, se os filamentos forem ambos circulares, a distância entre os filamentos nos cruzamentos continua a ficar cada vez menor (aproximando-se de micra) e esta pequena distância pode criar forças capilares que seguram a água no tecido. Deste modo, o uso de filamentos de trama sulcados ou *lobed* sobre o lado de máquina muda a geometria nos pontos de cruzamento dos filamentos, o que pode reduzir as forças capilares. Outra possibilidade pode ser que a geometria criada nos cruzamentos devido ao filamento *lobed* pode reter água ou a geometria cria os bolsos que os impedem de segurar ou reter água ou ambos.

Portanto, acredita-se que a presente invenção não fique limitada ao projeto específico de tecido de *creping* de camadas múltiplas de 8 *sheds* (abrigos) acima revelado. Ao invés, qualquer tecido de *creping* de camadas múltiplas tendo filamentos de trama sulcados ou *lobed* sobre o seu lado de máquina pode também minimizar ou mesmo impedir novas molhagens de um produto de papel produzido sobre ele.

Um tecido de acordo com um aspecto da presente invenção pode ser construído usando um padrão de tecitura de camadas múltiplas de 8 *sheds*, conforme representado nas Figuras 4-7. A Figura 4 é uma vista plana esquemático do lado de papel ou da superfície de contato da lâmina de um padrão de tecitura 200 para o tecido mostrado nas Figuras 3A e 3B. Conforme representado na Figura 4, a direção de máquina é indicada pela seta 150 e a direção transversal de máquina é indicada pela seta 160. Cada coluna corresponde a um filamento de urdidura 210 e cada fila corresponde a um filamento de trama 220, 230. Cada caixa indica uma junta (onde os filamentos de urdidura e de trama cruzam por cima um do outro). O número na caixa indica que, naquela posição na tecitura, esse filamento de urdidura numerado 210 está sobre a superfície de contato da lâmina do tecido. Em conseqüên-

cia, as caixas vazias indicam localizações onde um filamento de urdidura 210 passa debaixo de um filamento de trama 220 e, portanto, não ficará em contato com uma lâmina sendo formada sobre ele.

O padrão de tecitura mostrado na Figura 4 compreende dois conjuntos de filamentos de trama, nomeadamente os filamentos de trama do lado de contato 220 e os filamentos de trama do lado do rolete 230 e um conjunto de filamentos de urdidura 210. Os filamentos de trama sulcados ou *lobed* usados para formar o tecido de acordo com a presente invenção ficam localizados sobre o lado do rolete do tecido que pode reduzir ou até impedir que a água de tecido residual entre e molhe novamente uma trama de papel formado sobre ele.

Na Figura 4, os números abaixo de cada filamento de urdidura 210 indicam o padrão contornado seguido pelo número para aquele filamento de urdidura. Cada filamento de urdidura corresponde a uma coluna na Figura 4. Por exemplo, o filamento de urdidura 1 corresponde ao padrão mostrado na primeira coluna na Figura 4. Como mostrado pelo padrão de contorno para o filamento de urdidura 1, o filamento de urdidura passa sobre os filamentos de trama 1, 2 sob o filamento de trama 3, acima do filamento de trama 4, debaixo do filamento de trama 5, acima do filamento de trama 6, debaixo do filamento de trama 7, acima do filamento de trama 8, debaixo dos filamentos de trama 9-11, acima do filamento de trama 12, debaixo do filamento de trama 13 e acima dos filamentos de trama 14-16. Em conseqüência, na primeira coluna, as caixas correspondendo a filamentos de trama 1, 2 e 14-16 indicam que o filamento de urdidura 1 forma juntas em que ele passa sobre os filamentos de trama no padrão de contorno. Alternativamente, as caixas na Figura 4 estão em branco onde o filamento de urdidura passa debaixo do filamento de trama.

A Figura 5 mostra uma vista esquemática de um tecido correspondendo ao padrão de tecitura 200 representado na Figura 4.

Como na Figura 4, os números à direita de cada padrão de contorno de filamento de trama indicam o número do filamento de trama seguido do número de padrão de contorno para esse filamento de trama. Cada filamento de trama corresponde a uma fila na Figura 4. Por exemplo, o filamento de trama 1 corresponde ao padrão mostrado na primeira fila na Figura 4. Como mostrado pelo padrão de contorno para o filamento de trama 1, o filamento de trama passa debaixo do filamento de urdidura 1, acima dos filamentos de urdidura 2 e 3, debaixo do filamento de urdidura 4 e acima dos filamentos de urdidura 5-8. Em conseqüência, na fila 2 da Figura 4, as caixas correspondendo aos filamentos de urdidura 1, 4 e 6-8 indicam que os filamentos de urdidura formam juntas em que eles passam por cima do filamento de trama 1 no padrão de contorno. Como acima, as caixas na Figura 4 estão em branco onde o filamento de urdidura passa debaixo do filamento de trama.

Outra modalidade de um projeto de tecido de *creping* de camadas múltiplas para uso como, por exemplo, de um tecido de *creping* 18 no processo acima descrito é representada na Figura 8, a qual é um tecido de *creping* de camadas múltiplas de 8 abrigos tendo filamentos de trama ou *shutes* 240 com um diâmetro menor do que o diâmetro dos filamentos de urdidura 250. Na Figura 8, a direção de trama é indicada pela seta 260 e a direção de urdidura é indicada pela seta 270. De acordo com a presente modalidade, o tecido de *creping* 18 pode ser construído tendo filamentos de urdidura de 0,5 mm 250 e trama de filamentos de 0,4 mm ou *shutes* 240. Além disso, um tecido de *creping* ou impressão 18 pode ser construído com filamentos de urdidura de 0,64 mm 250 e *shutes* de 0,5 mm 240 ou filamentos de urdidura de 0,35 mm 250 e *shutes* de 0,25 mm 240. Parece que ter *shutes* 240 com um diâmetro menor do que os filamentos de urdidura 250 resulta em melhor desempenho do tecido sobre a máquina de fabrico de papel, porque o tecido reduz ou até elimina os orifícios de lâmina.

Note-se que os filamentos de trama ou *shutes* de menor diâmetro podem compreender ou serem usados além dos filamentos ranhurados ou *lobed* acima mencionados.

A Figura 9 é uma vista superior, imagem de profundidade de superfície 3-D de um tecido da presente invenção construído da maneira acima descrita tomada com um instrumento de medição de alta precisão ótica 3-D MarSurf TS 50 fabricado por Mahr GmbH Gottingen, Gottingen, Alemanha. Como pode ser visto na Figura 9, as áreas escuras 300 representam bolsos que são muito mais profundos do que os tecidos de impressão convencionais. Também, conforme pode ser visto na Figura, os filamentos de trama ou *shutes* 310 ficam localizados exatamente debaixo do plano da superfície superior do tecido e os filamentos de urdidura 320 ficam localizados no plano da superfície superior do tecido. Portanto, como ambos os filamentos de trama 310 e filamentos de urdidura 320 não ficam localizados no plano da superfície superior dos tecidos e, em combinação com o fato de serem uma estrutura de camadas múltiplas, o resultado são bolsos muito mais profundos no tecido, em comparação com um tecido de camada única convencional.

A Figura 10 é uma imagem de profundidade de superfície 3-D de vista superior de um tecido de impressão convencional conhecido na técnica tomada com um instrumento de medição de alta precisão ótica 3-D MarSurf TS 50 fabricado por Mahr GmbH Gottingen, Gottingen, Alemanha. Como pode ser visto na Figura, o tecido da Figura 10 não tem as áreas escuras que o tecido da Figura 9 tem e, conseqüentemente, não tem os bolsos mais profundos que o tecido da Figura 9 tem. Além disso, como pode ser visto na Figura 10, tanto os filamentos de trama 330 como os filamentos de urdidura 340 ficam localizados no plano de superfície superior do tecido, o que resulta num tecido com bolsos que são mais rasos do que os bolsos da presente invenção.

O uso de um tecido conforme aqui descrito pode resultar numa trama com calibrador muito mais elevado e densidade muito mais baixa, um resultado inesperado. O calibrador mais elevado e a densidade mais baixa resultam num produto de papel mais macio tendo uma absorvência aumentada, ambas as quais são características muito desejadas.

Por último, o presente tecido pode permitir que o processo seja corrido num conjunto ordenado mais amplo de porcentual de *crepe* de tecido, peso de base e/ou conteúdo aumentado de fibra reciclada e pode produzir valor significativo aumentando a faixa dos parâmetros operacionais do processo.

Embora uma modalidade preferida da presente invenção e modificações da mesma tenham sido aqui descritos em detalhe, deve ficar entendido que esta invenção não está limitada a esta modalidade e modificações precisas e que outras modificações e variações podem ser efetuadas por uma pessoa qualificada na técnica sem sair do espírito e do escopo da invenção conforme definida pelas Reivindicações anexas.

"Tecido de *Creping* de Camadas Múltiplas"

Reivindicações

1 - Tecido de *Creping* de Camadas Múltiplas, **caracterizado** por que compreende:

uma pluralidade de filamentos de urdidura;

uma pluralidade de filamentos de trama ou *shutes*;

um lado de máquina ou rolete; e

um lado de contato com a lâmina;

em que uma pluralidade da pluralidade de filamentos de trama ou *shutes* sobre o lado da máquina ou rolete do tecido são filamentos ranhurados ou *lobed*.

2 - Tecido de *Creping* de Camadas Múltiplas, de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizado** por que o referido tecido de camadas múltiplas é uma tecitura de camadas múltiplas de 8 abrigos (*sheds*).

3 - Tecido de *Creping* de Camadas Múltiplas, de acordo com a Reivindicação 2, **caracterizado** por que a tecitura de camadas múltiplas compreende pelo menos dois conjuntos de filamentos de trama.

4 - Tecido de *Creping* de Camadas Múltiplas, de acordo com a Reivindicação 3, **caracterizado** por que um primeiro conjunto de filamentos de trama é disposto sobre o lado de máquina ou rolete do tecido e um segundo conjunto de filamentos de trama é disposto sobre o lado de contato da lâmina do tecido.

5 - Tecido de *Creping* de Camadas Múltiplas, de acordo com a Reivindicação 4, **caracterizado** por que o referido primeiro conjunto e/ou segundo conjunto de filamentos de trama tem um diâmetro que é

menor do que um diâmetro da pluralidade de filamentos de urdidura.

6 - Tecido de *Creping* de Camadas Múltiplas, de acordo com a Reivindicação 1, **caracterizado** por que a referida pluralidade de filamentos de urdidura fica localizada sobre um plano de superfície superior do tecido e um conjunto de filamentos de trama ou *shutes* fica localizado abaixo de um plano de superfície superior do tecido.

7 - Tecido de *Creping* de Camadas Múltiplas, de acordo com a Reivindicação 6, **caracterizado** por que o referido tecido tem bolsos mais profundos do que um tecido de camada única.

8 - Tecido de *Creping* de Camadas Múltiplas, **caracterizado** por que compreende:

uma pluralidade de filamentos de urdidura tendo um diâmetro; e

uma pluralidade de filamentos de trama ou *shutes* tendo um diâmetro;

em que a pluralidade de filamentos de trama ou *shutes* tem um diâmetro menor do que o diâmetro dos filamentos de urdidura.

9 - Tecido de *Creping* de Camadas Múltiplas, de acordo com a Reivindicação 8, **caracterizado** por que o referido tecido de camadas múltiplas é uma tecitura de camadas múltiplas de 8 abrigos.

10 - Tecido de *Creping* de Camadas Múltiplas, de acordo com a Reivindicação 9, **caracterizado** por que a tecitura de camadas múltiplas compreende dois conjuntos de filamentos de trama.

11 - Tecido de *Creping* de Camadas Múltiplas, de acordo com a Reivindicação 10, **caracterizado** por que um primeiro conjunto de filamentos de trama é disposto sobre o lado de máquina ou rolete do

tecido e um segundo conjunto de filamentos de trama é disposto sobre o lado de contato da lâmina do tecido.

12 - Tecido de *Creping* de Camadas Múltiplas, de acordo com a Reivindicação 8, **caracterizado** por que a referida pluralidade de filamentos de urdidura é localizada sobre um plano de superfície superior do tecido e um conjunto de filamentos de trama ou *shutes* é localizado abaixo de um plano de superfície superior do tecido.

13 - Tecido de *Creping* de Camadas Múltiplas, de acordo com a Reivindicação 12, **caracterizado** por que o referido tecido tem bolsos mais profundos do que um tecido de camada única.

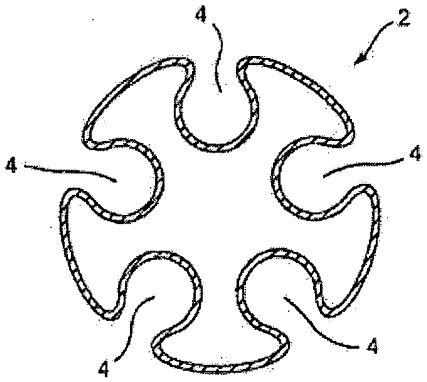


Figura 1

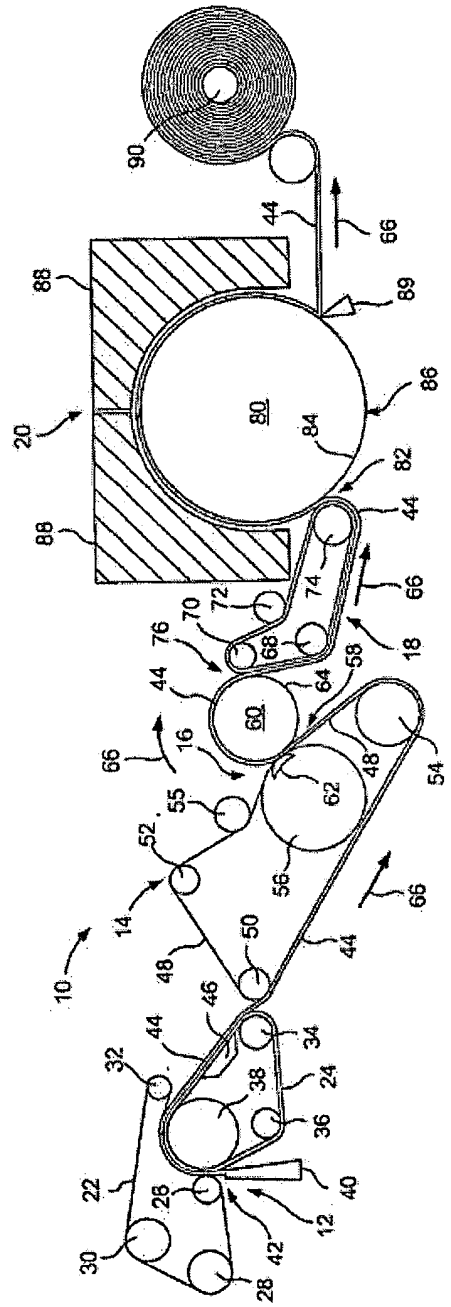

90
44
66
88
89
86
20
80
84
82
88
44
74
66
72
70
76
68
18
58
64
44
60
16
66
62
48
54
55
52
56
14
66
10
48
50
44
46
34
32
38
24
36
22
28
40
30
42
12
28

Figura 2

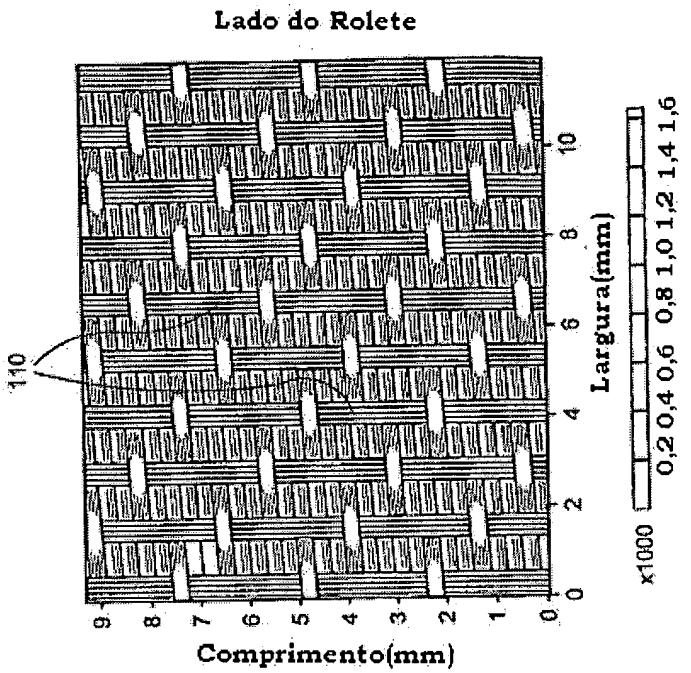


Figura 3B

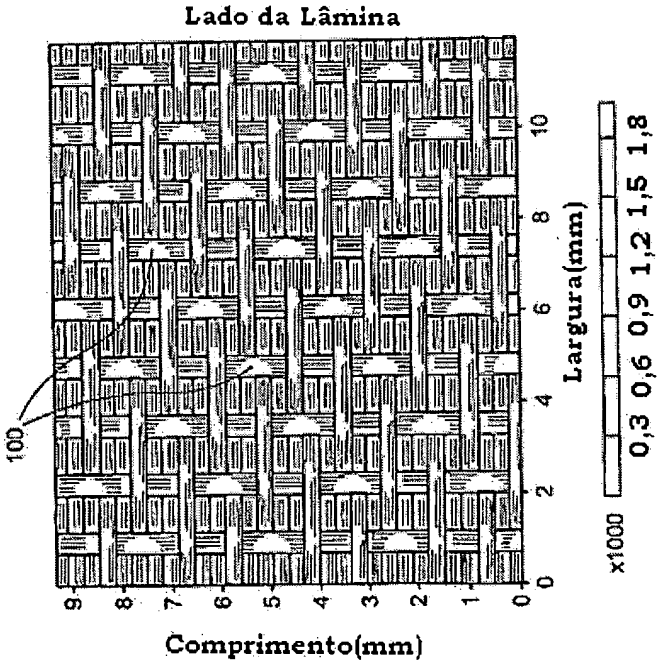


Figura 3A

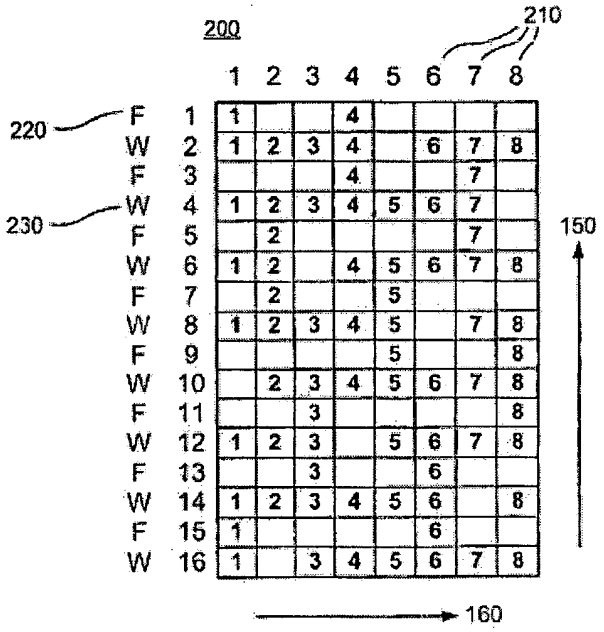


Figura 3

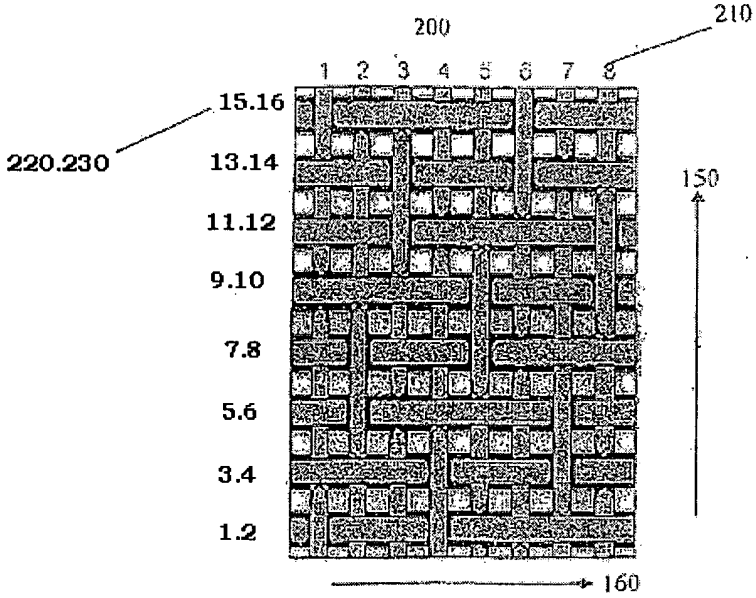


Figura 5

Contornos de Urdidura

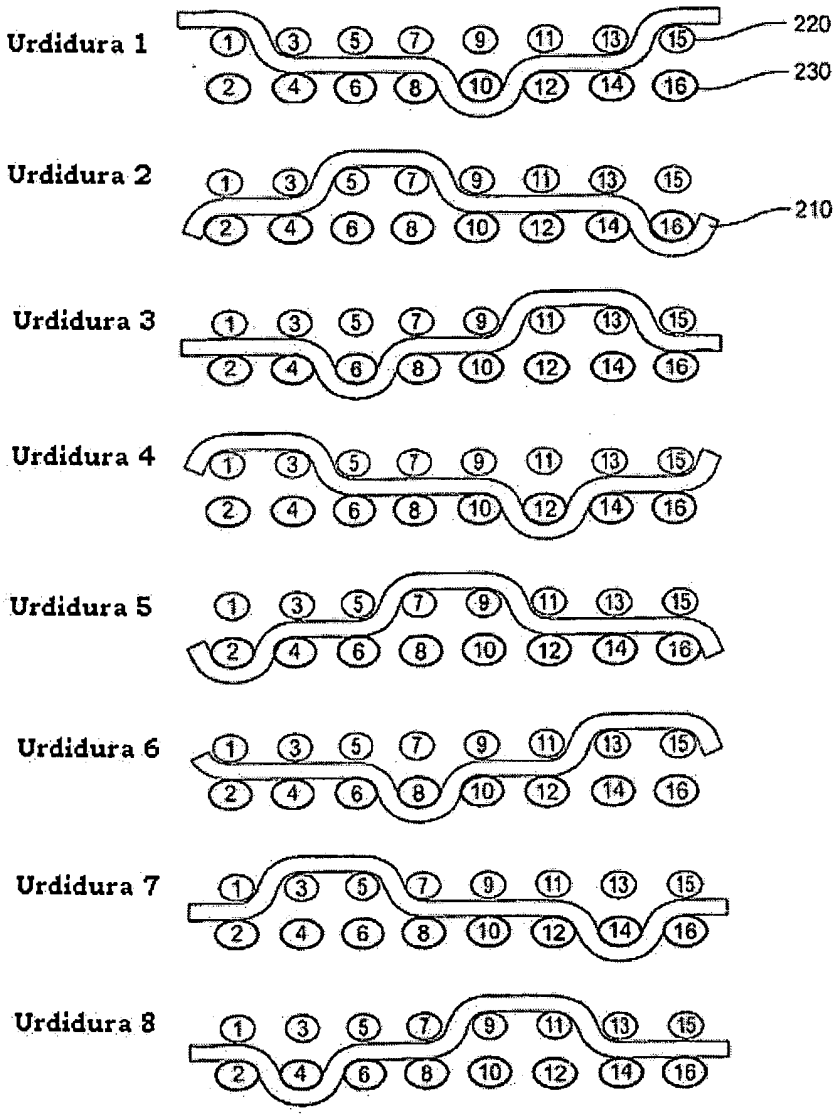


Figura 6

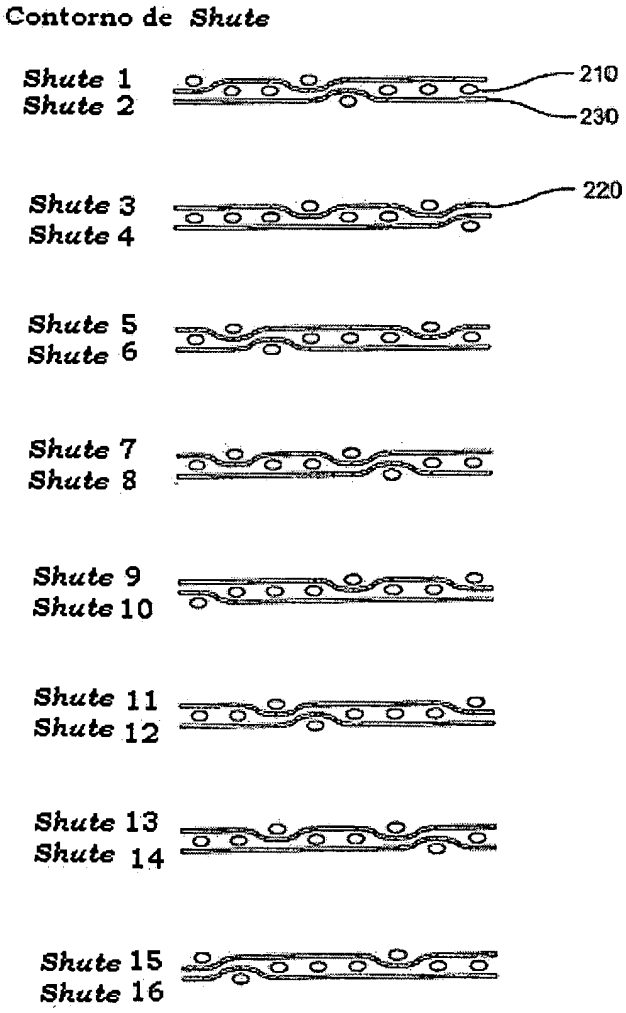

Contorno de *Shute*
Shute 1
Shute 2
210
230
Shute 3
Shute 4
220
Shute 5
Shute 6
Shute 7
Shute 8
Shute 9
Shute 10
Shute 11
Shute 12
Shute 13
Shute 14
Shute 15
Shute 16

Figura 7

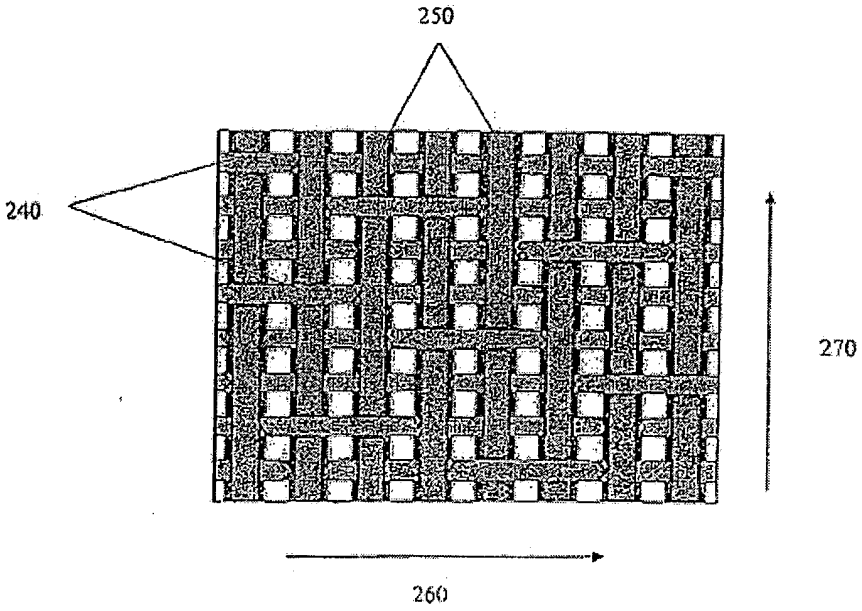


Figura 8

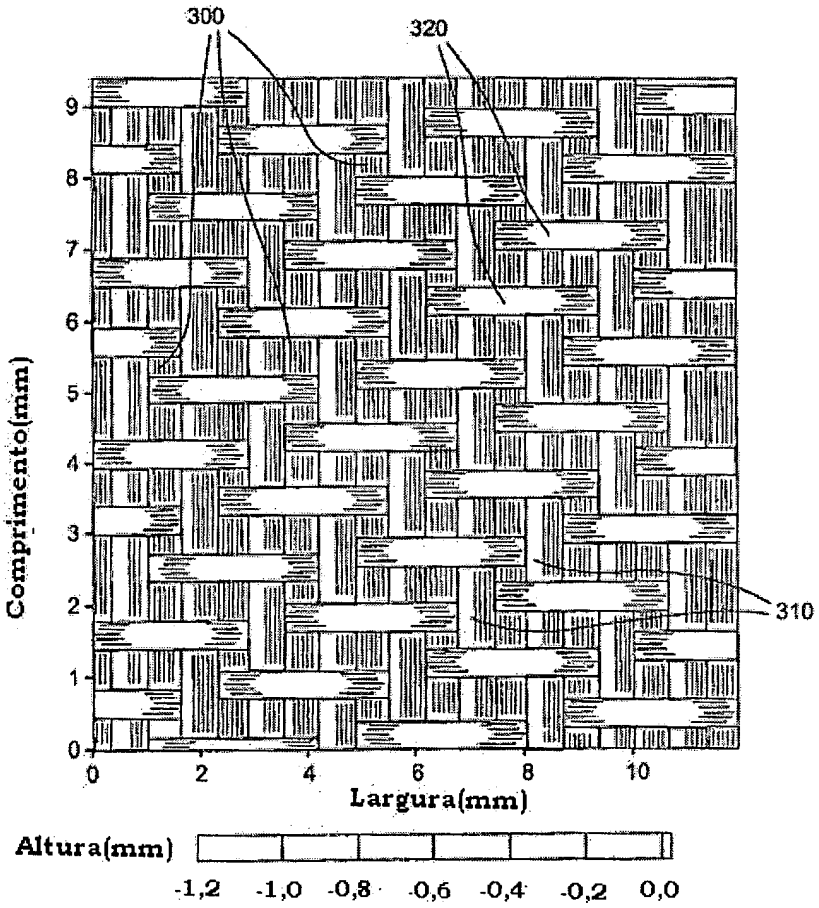

300
320
310
Comprimento(mm)
Largura(mm)
Altura(mm)
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
0
2
4
6
8
10
-1,2
-1,0
-0,8
-0,6
-0,4
-0,2
0,0

Figura 9

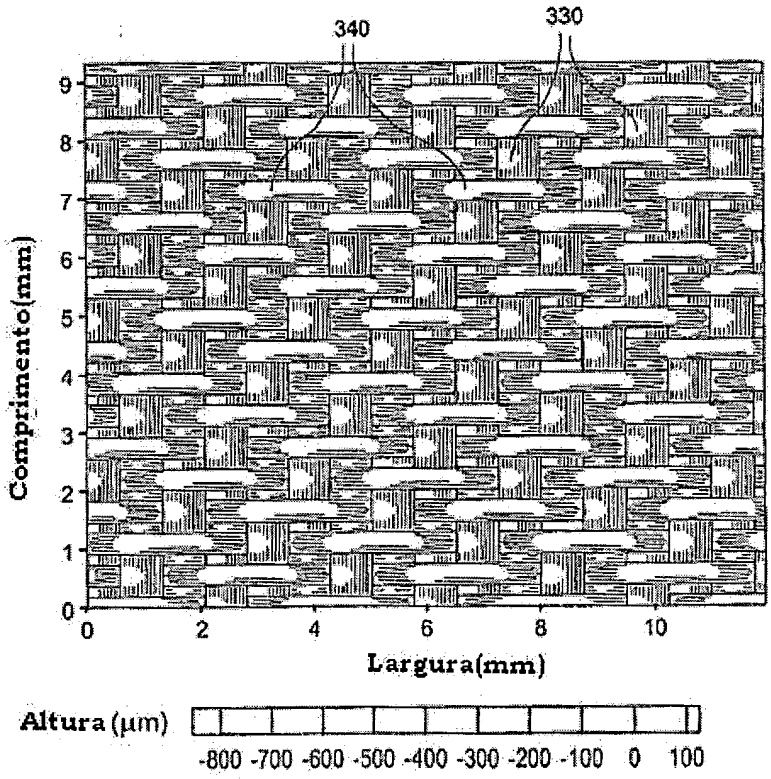
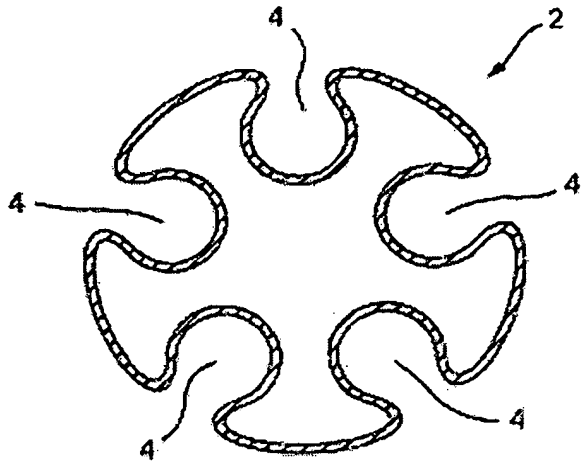

340
330
Comprimento(mm)
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
0
2
4
6
8
10
Largura(mm)
Altura (µm)
-800 -700 -600 -500 -400 -300 -200 -100 0 100

Figura 10

PI0709976-2

"Tecido de *Creping* de Camadas Múltiplas"

Resumo



Um tecido de *creping* tecido em camadas múltiplas compreendendo uma pluralidade de filamentos de urdidura e filamentos ou *shutes* de trama. O tecido de *creping* de camadas múltiplas tem um lado de máquina ou rolete e um lado de contato com a lâmina. Uma pluralidade de filamentos ou *shutes* de trama sobre o lado da máquina ou lado do rolete do tecido que são filamentos ranhurados ou *lobed* e/ou tendo diâmetros de filamentos de trama ou *shute* que são menores do que o diâmetro de filamentos de urdidura.