República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 1010860-2 B1

(22) Data do Depósito: 27/05/2010

(45) Data de Concessão: 18/08/2020

(54) Título: TECIDOS INDUSTRIAIS ELÁSTICOS COMPRESSÍVEIS

(51) Int.Cl.: D03D 15/00; D03D 7/00; D03D 11/00; D03D 13/00; D03D 15/08; (...).

(30) Prioridade Unionista: 05/06/2009 US 12/479,317.

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

(72) Inventor(es): ROBERT A. HANSEN; WILLIAM LUCIANO; BJORN RYDIN.

(86) Pedido PCT: PCT US2010036398 de 27/05/2010

(87) Publicação PCT: WO 2010/141319 de 09/12/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 02/12/2011

(57) Resumo: TECIDO INDUSTRIAIS ELÁSTICOS COMPRESSÍVEIS. È revelada uma estrutura para o uso em tecidos industriais tais como revestimentos de máquina de papel e tecidos engenhados. A estrutura inclui axial e radialmente membros ocos elásticos e filamentos relativamente inelásticos em vários padrões. A estrutura tem um elevado grau tanto de compressibilidade sob uma carga normal aplicada e excelente recuperação (resiliência ou retorno de volta), após remoção dessa carga.

"TECIDOS INDUSTRIAIS ELÁSTICOS COMPRESSÍVEIS"

REFERÊNCIA REMISSIVA A PEDIDO RELACIONADO

[001] Este Pedido é uma continuação em parte do Pedido dos Estados Unidos No. 12/345.466 depositado em 29 de dezembro de 2008, que reivindica a prioridade do Pedido de Patente Provisório dos Estados Unidos Número de Série 61/017.484 depositado em 28 de dezembro de 2007, as descrições totais das quais estão incorporadas aqui por referência.

CAMPO DA INVENÇÃO

[002] A presente invenção refere-se a estruturas para uso em tecidos industriais tais como tecidos construídos e tecidos (clothing) de máquina de papel. Mais especificamente, as estruturas incluem membros elásticos côncavos, que podem ser compressíveis em uma direção de espessura ou radial e elásticos em uma direção de comprimento ou radial e fios funcionais relativamente inelásticos em vários padrões. Tais estruturas têm um grau elevado tanto de compressibilidade sob uma carga normal aplicada e recuperação excelente (resiliência ou retorno da mola) sob remoção de tal carga.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

[003] Os tecidos industriais significam uma estrutura sem costura na forma de uma alça contínua tal como aquela utilizada como um tecido de formação, prensa ou secador (tecido de máquina de papel ou PMC) bem como uma correia do processo tal como uma prensa de sapata, calandra, ou correia de transferência utilizada em uma máquina de papel. Os tecidos industriais também significam um tecido utilizado em processos de acabamento de têxtil. Os tecidos industriais também incluem outras correias intermináveis onde um grau elevado de compressibilidade e resiliência é requerido.

[004] Ao mesmo tempo em que a descrição aqui diz respeito a maior parte do processo de fabricação de papel em geral, o pedido da invenção não é considerado

limitado a isto.

[005] A este respeito, durante o processo de fabricação de papel, por exemplo, uma trama fibrosa celulósica é formada depositando-se uma suspensão fibrosa, isto é, uma dispersão aquosa de fibras de celulose, sobre um tecido de formação móvel em uma seção de formação de uma máquina de papel. Uma grande quantidade de água é drenada da suspensão através do tecido de formação, deixando a trama fibrosa celulósica sobre a superfície do tecido de formação.

[006] A trama fibrosa celulósica recentemente formada prossegue da seção de formação para uma seção de prensa, que inclui uma série de *nips* da prensa. A trama fibrosa celulósica passa através dos *nips* da prensa suportados por um tecido da prensa, ou, como é geralmente o caso, entre dois tais tecidos de prensa. Nos *nips* da prensa, a trama fibrosa celulósica é submetida a forças compressivas que espremem água dela, e que aderem as fibras celulósicas na trama uma na outra para transformar a trama fibrosa celulósica em uma folha de papel. A água é aceita pelos tecidos ou tecido de prensa e, idealmente, não retorna para a folha de papel.

[007] A folha de papel finalmente prossegue para uma seção do secador, que inclui pelo menos uma série de cilindros ou tambores secadores rotativos, que são internamente aquecidos pelo vapor. A folha de papel recentemente formada é direcionada em uma trilha de serpentina sequencialmente ao redor de cada nas séries de tambores por um tecido do secador, que mantém a folha de papel intimamente contra as superfícies dos tambores. Os tambores aquecidos reduzem o teor de água da folha de papel a um nível desejado através de evaporação.

[008] Deve ser tido em consideração que os tecidos de formação, prensa e secador todos tomam a forma de alças sem costura na máquina de papel e funcionam na maneira de transportadores. Também deve ser tido em consideração que a fabricação de papel é um processo contínuo que prossegue em velocidades consideráveis. Ou seja, a suspensão fibrosa é continuamente depositada sobre o

tecido de formação na seção de formação, ao mesmo tempo em que a folha de papel recentemente fabricada é continuamente tecida em rolos após sair da seção secadora.

[009] Os tecidos de base, que formam uma importante parte dos tecidos descritos acima, tomam muitas formas diferentes. Por exemplo, eles podem ser tecidos ou contínuos ou planos e subsequentemente tornados na forma contínua com uma costura tecida utilizando uma ou mais camadas de direção de máquina (MD) fios de direção de máquina (CD) transversais. Também esses tecidos podem empregar o que é referido como uma costura de pinos também formada de fios MD para permitir a instalação na máquina de papel. Além disso, os tecidos de base podem ser laminados colocando-se um tecido de base dentro da alça continua formada por outro tecido de base e unindo-os ou laminando-os juntos por vários meios conhecidos por aqueles versados na técnica tal como costurando com bastão de fibra têxtil através de ambos os tecidos de base para uni-los um ao outro.

[010] No tecido de máquina de papel (PMC) especialmente tecidos de prensa utilizados na seção de prensa de uma máquina de papel, o tecido tem uma ou mais "estruturas de base" formadas de fios e bastão de fibra têxtil costurado dentro de geralmente pelo menos a superfície de contato da folha. O tecido de prensa tem uma espessura inicial, massa, e volume vazio consequente (o volume calculado com base nesta massa e espessura) que equivale à capacidade de movimentação da água. Eles também têm uma área de contato mensurável.

[011] Uma vez que os tecidos de prensa sejam submetidos às cargas normais (normal para o plano de tecido em uso) quando passam através de um ou mais *nips* de prensa, o tecido tem um volume vazio comprimido e área de contato de superfície também. Ao mesmo tempo em que houve várias tentativas de mudar o grau de compressibilidade, os tecidos de prensa se tornam progressivamente mais finos com o passar do tempo e de milhões de ciclos de *nip*. Por fim, devem ser removidos devido

a várias razões tais como falta de capacidade de manuseio de água, marcação ou vibração da prensa. Quando chegados ao final de sua vida útil, devem ser removidos e substituídos por um novo tecido.

[012] Os novos tecidos também passam por uma pausa no período em que a densidade não é ideal e o manuseio de água é menos do que o ideal. Consequentemente, um tecido de prensa ideal é um que tem um desempenho estável ou quase constante (por exemplo, capacidade de manuseio de água) do dia um até o tecido ser removido da máquina de papel.

[013] Várias tentativas foram feitas para afetar as propriedades de tecido de prensa, especialmente compressibilidade e resiliência. Uma tentativa foi introduzir fios "elásticos" nas estruturas. Um exemplo disto é visto no Pedido PCT WO 2004/072368 AL. Há desvantagens para esta metodologia, entretanto. A compressibilidade é somente devido à parte elástica (na direção de espessura direta) do fio, e é, portanto, limitada a tal. Ao mesmo tempo em que os fios maiores podem ser utilizados, há eventualmente um retorno diminuído no desempenho. Além disso, fios grandes são pesados e podem ocasionar a marcação da folha, o que é objetável. Se o fio é um tipo de bainha/núcleo, há sempre o perigo de deslaminação da bainha do núcleo.

[014] Finalmente, o grau de compressibilidade é limitado a um máximo de algumas frações do diâmetro do fio.

[015] Outro pedido é o Pedido de Patente dos Estados Unidos 2007/0163741 AI que incorpora uma disposição de fios de bainha/núcleo compressível presos na parte de trás de um tecido de prensa costurado. É ensinado que a bainha é elastomérica e pode proporcionar efeitos de amortecimento de vibração. Também ensina que o núcleo do fio sozinho pode ser 200 a 2,000 denier, e um tamanho total de 0,30 a 1,2 mm em diâmetro. Esses tamanhos de fio podem ser limitados no uso devido às considerações de marcação de potencial e peso.

[016] Outro exemplo é ensinado na Patente dos Estados Unidos 4.350.731

que ensina o uso de fios enrolados para fazer uma estrutura de tecido de prensa compressível. Novamente o grau de compressibilidade e recuperação é devido somente às camadas de bainha de embrulho elastomérico. Outro exemplo deste tipo de estrutura é ensinado em GB 2 197 886. Esta patente descreve fios compressíveis que alternados de alguma maneira com fios de transporte de carga funcional (tênsil) fornecer, sob uma carga normal aplicada, uma estrutura de base de camada quase-única, densa sem "nós" e com defeitos de tecedura longos para fornecer uma construção de base quase sem costura.

[017] Ainda outro exemplo está descrito na Patente dos Estados Unidos No. 5.087.327 por Hood, que se refere a um fio de compósito para uso em um tecido do fabricante de papel. O fio de compósito inclui um núcleo solúvel cercado por uma camada de monofilamento não solúvel.

[018] Ainda outro exemplo é descrito na Patente dos Estados Unidos No. 5.597.450, que se refere a um tecido de secador de máquina de papel incluindo monofilamentos termoplásticos côncavos na direção de máquina cruzada.

[019] Outro exemplo é descrito na Publicação dos Estados Unidos No. 2002/0100572, que se refere a um tecido de fabricação de papel tendo fios de construção em feixe que resiste a deflexão lateral, vertical e de torsão, bem como a compressão quando entrelaçado. Os fios são não circulares em seção cruzada, tal como feixe em I, feixe em H e feixe em caixa.

[020] Outro exemplo é uma estrutura ensinada na Patente dos Estados Unidos 4.781.967. Tal estrutura é definida ser relativamente incompressível uma vez que as disposições de fio empilhadas não comprimem nem se movem relativas a qualquer outra camada. Em outras palavras, quando há uma carga aplicada normal ao plano da estrutura, há pouca mudança de espessura, exceto para qualquer deformação de fio que seja permanente. Se um elastomérico (na direção de espessura do fio) for empregado como os fios em uma camada inteira, a compressibilidade da estrutura é

limitada a um pouco da parte daquele diâmetro do fio.

[021] Ainda outro exemplo é ensinado na Patente dos Estados Unidos 4.555.440. Novamente esta estrutura é considerada incompressível quando há pouca mudança de espessura completa quando uma carga normal é aplicada ou removida.

[022] A incorporação de fios "elásticos" (na direção de espessura ou radial) em tecidos afetou até certo ponto a resiliência ou retorno da mola dessas estruturas de tecido uma vez que a carga normal é removida. Todavia, novamente, ao utilizar esses fios, a compressibilidade e retorno da mola são limitados até certo ponto do diâmetro do fio no máximo.

[023] Como declarado acima, em razão dessa resiliência limitada, os tecidos de prensa têm um volume vazio relativamente elevado para manipular a água quando novos, mais do que é idealmente requerido. Eles compactam e alcançam um nível de desempenho ideal durante um período de tempo. Entretanto, quando eles têm resiliência limitada, eles continuam a compactar, eventualmente requerendo remoção e substituição.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[024] Consequentemente, é um objetivo principal da presente invenção proporcionar uma estrutura de base que seja substancialmente mais compressível e elástico do que aquelas da técnica anterior, e que mantém sua compressibilidade e resiliência através de sua vida inteira.

[025] A este respeito, a presente invenção provê uma estrutura de suporte de base que combina membros elásticos côncavos com excelente compressibilidade e resiliência com fios funcionais relativamente inelásticos em vários tipos de padrões, para uso como pelo menos uma camada de uma estrutura de suporte de base em PMC, correias de processo industrial, correias de acabamento têxtil, e outras correias que requerem um grau elevado de compressibilidade e resiliência.

[026] Um membro côncavo que é definido como elástico em sua direção de

espessura ou radial e direção de comprimento ou radial é requerido para todas as modalidades descritas. O membro elástico côncavo pode ter qualquer forma como apropriado para a aplicação e pode ser, por exemplo, um monofilamento único, um multifilamento ou um monofilamento dobrado, um membro embrulhado de diferentes materiais, membro de multicomponentes, membro cortado, membro torcido ou trançado. Os membros elásticos côncavos podem ser parcialmente compostos de um material elástico, tal como um membro de multicomponentes onde um componente é o material elástico ou o membro elástico côncavo pode ser completamente compreendido do material elástico. O membro elástico côncavo pode ter uma forma de corte transversal circular ou não circular. As formas de corte transversal não circular podem incluir, porém não estão limitadas às formas quadrada, retangular, triangular, elíptica, trapezoidal, poligonal e lobulada. O membro elástico côncavo pode ter um ou mais furos funcionando ao longo de sua direção de comprimento ou radial, e os furos sozinhos podem ter uma forma de corte transversal circular ou não circular incluindo formas quadrada, retangular, triangular, elíptica, trapezoidal, poligonal, e lobulada, e podem ser de qualquer tamanho adequado. Os exemplos de bons materiais elásticos incluem, porém não estão limitados a polímeros tais como poliuretano, borracha ou aqueles vendidos sob o nome comercial Lycra® por Invista ou Estane® por Lubrizol.

[027] Uma primeira modalidade emprega uma estrutura em sua forma mais simples descrita como segue. Camada (1), que é a camada superior, é uma disposição de fios funcionais paralelos. Os fios funcionais podem incluir qualquer tipo de fio como conhecido por técnicos ordinariamente versados. Por exemplo, se eles são orientados na direção de máquina ou de funcionamento, eles podem ser fios de transporte de carga tênsil. Eles podem novamente ser de qualquer tamanho, molde, material ou forma como requerido para a aplicação particular conhecida por aqueles versados na técnica. Para uma estrutura de tecido de prensa, poliamida seria uma escolha de polímero desejada. A próxima camada (2) é uma disposição paralela de membros

orientados ortogonais ou 90 graus à camada do fio (1). Esses são os membros elásticos côncavos requeridos. A terceira camada (3) é também uma disposição paralela de fios funcionais que estão localizados no lado oposto da camada (2) e são orientados ortogonais à camada (2). Entretanto, os fios na camada (3) estão dispostos tal que cada fio 30 da camada (3) se alinhe com o espaço entre dois fios da camada (1) adjacente. Em outras palavras, este desenho pode ser classificado como "sem costura" pelo fato de que os fios e membros no MD e CD não se entrelaçam um com o outro, porém são empilhados ortogonais a cada outro e se situam em planos separados. Essas disposições são mantidas juntas de alguma maneira. Por exemplo, elas podem estar presas a uma camada fibrosa como ensinado na Patente U.S. 4.781.967 acima mencionada, o teor total da qual está incorporado aqui por referência, ou os fios/membros em uma camada podem estar presos aos fios/membros em uma camada adjacente no ponto onde eles se tocam através do uso de colas, adesivos, ou um método de fusão térmica/ soldagem como conhecido por aqueles versados na técnica.

[028] Observe que os sistemas de fio (1) e (3) podem ser os mesmos que os outros ou podem ser diferentes em termos de material, forma, molde etc. É somente exigido que os fios na camada (3) sejam espaçados para ajustar entre os fios adjacentes da camada (1) ou vice-versa.

[029] Observe também que não tem que ser uma relação de 1-1 entre o número de fios das camadas (1) e (3), e o número de fios na camada (3) pode ser somente uma fração do número de fios na camada (1) ou vice-versa. Por exemplo, a camada (3) pode conter somente metade dos fios da camada (1) de modo que haja espaços entre os fios da camada (3) em uso, criando capacidade de volume vazio adicional/manuseio de água/ remoção de água. Outra modalidade é a mesma como aquela descrita acima, porém com fios de ligação trançados que podem ser alternados com os membros elásticos côncavos na camada (2). Os fios de ligação podem estar

no MD ao invés de, ou em ambos MD e CD. O bloco de material fibroso pode então ser aplicado a esta estrutura pelo menos sobre o lado de contato da folha por métodos conhecidos por aqueles versados na técnica.

[030] Consequentemente é aqui descrito um tecido industrial elástico compressível que compreende uma pluralidade de membros/ fios de direção de máquina cruzada (CD) substancialmente paralelos e uma pluralidade de membros/ fios de direção de máquina (MD) substancialmente paralelos. Qualquer número desses fios/ membros, em qualquer um ou ambos CD e MD, pode incluir um material axial e radialmente elástico. Todos os membros de uma camada, entretanto, devem ser os membros elásticos côncavos descritos acima, exceto para os fios de ligação, que podem ser alternados com os membros elásticos côncavos em tal camada. Por exemplo, em uma configuração MD/ CD/ MD, todos os membros CD devem ser os membros elásticos côncavos, com ou sem os fios de ligação alternados. O tecido pode compreender uma primeira camada dos fios funcionais paralelos funcionando em qualquer uma das direções CD ou MD; uma segunda camada dos membros paralelos em um lado da primeira camada, os membros da segunda camada funcionando na direção de CD ou MD diferente daquela da primeira camada e compreendendo os membros elásticos côncavos com excelente compressibilidade e resiliência; e uma terceira camada dos fios funcionais paralelos no oposto da segunda camada como a primeira camada e funcionando na mesma direção como aquelas da primeira camada. Os fios paralelos da terceira camada são alinhados tal que se aninhem entre os espaços criados entre os fios paralelos da primeira camada. O tecido pode compreender um sistema de fio de ligação. No tecido elástico compressível, o número de fios na terceira camada pode ser menor do que o número de fios na primeira camada. Os membros elásticos côncavos da segunda camada também podem ser ortogonais àqueles da primeira e terceira camadas. No tecido, os membros elásticos côncavos da segunda camada podem estar em um ângulo menor do que 90 graus da

primeira e terceira camada, tal como um ângulo de 45 graus.

[031] O tecido pode também incluir uma quarta camada de membros elásticos côncavos paralelos na mesma direção como a segunda camada, que inclui o material elástico côncavo, e uma quinta camada de fios funcionais paralelos na mesma direção como a primeira camada, sendo que os fios funcionais da quinta camada são alinhados no mesmo plano vertical in a direção de espessura direta como aquela da primeira camada.

[032] Em outra modalidade, o tecido pode incluir uma estrutura laminada. Por exemplo, o tecido pode compreender duas camadas de tecido independentemente tecidas com uma disposição/camada de membro elástico côncavo entre eles. Como outro exemplo, o tecido compreende um sistema de fio de ligação tecendo entre as duas camadas tecidas do laminado. Em outra modalidade, o sistema de fio de ligação e os membros elásticos côncavos do tecido podem estar na mesma direção, por exemplo, o CD, e podem ser alternados com cada outro. Em tal modalidade, a camada de membros elásticos côncavos pode estar dentro de uma construção de camada dupla,

[033] O tecido compressível elástico pode formar ou ser incluído em qualquer número de tecidos finais incluindo: tecido de máquina de papel, tal como um tecido de formação, um tecido de prensa, um tecido secador, um tecido secador através do ar, uma base de correia de prensa de sapata, uma base de correia de calandra, ou uma base de correia de transferência; uma base de tecido construído; ou um tecido utilizado na produção de não tecidas por processos tais como trançado por ar, fusão por sopro, ligação por entrançamento, e hidro emaranhamento; ou uma correia de processo industrial tal como uma correia de acabamento têxtil, ou outras correias que requeiram um grau elevado de compressibilidade e resiliência. Onde o tecido é uma base para um tecido secador, o tecido secador pode incluir um lado de trás ou um lado de contato de não folha do tecido, o lado de trás incluindo componentes

angulados.

[034] Em outra modalidade, o tecido é um tecido industrial elástico compressível, sendo que o tecido compreende: uma ou mais camadas de uma pluralidade de fios funcionais na direção da máquina (MD) e/ou direção de máquina transversal (CD), e uma ou mais camadas de uma pluralidade de membros elásticos côncavos (axialmente e radialmente) intercalados entre a uma ou mais camadas de uma pluralidade de fios funcionais. Qualquer número dos fios MD e fios CD são entretecidos para formar um tecido tramado. O tecido também pode incluir uma pluralidade de fios de ligação. Além disso, o tecido pode compreender um padrão de 2-8 galpões. O tecido elástico compressível pode ser tecido em qualquer um de um tecido tramado plano, um tecido sem costura; e um tecido costurável na máquina. Em uma modalidade o tecido pode incluir uma estrutura laminada. Por exemplo, o tecido pode compreender duas camadas tecidas com o tecido elástico compressível inventivo entre eles. Como outro exemplo, o tecido pode compreender fios de ligação tecendo entre as camadas do laminado. Em outra modalidade, os fios de ligação e os membros elásticos côncavos do tecido podem estar na mesma direção, por exemplo, a CD, Os fios de ligação podem estar na MD ao invés de, ou em ambas a MD e CD. Em tal modalidade, a camada de membros elásticos côncavos pode estar dentro de uma construção de camada dupla. Os membros elásticos côncavos são preferivelmente mais grossos (maiores) do que os fios de ligação. Além disso, o tecido pode compreender os membros elásticos côncavos na CD e na MD, sendo que os fios de ligação são menores do que os membros elásticos côncavos.

[035] O tecido compressível elástico entretecido pode formar ou ser incluído em qualquer número de tecidos finais incluindo: tecido de máquina de papel, tal como um tecido de formação, um tecido de prensa, um tecido secador, um tecido secador através de ar, uma base de correia de prensa de sapata, uma base de correia de calandra ou uma base de correia e transferência; uma base de tecido construído; ou

um tecido utilizado na produção de não tecidos por processos tais como trançado por ar, fusão por sopro, ligação por entrançamento e hidroemaranhamento; ou uma correia de processo industrial tal como uma correia de acabamento têxtil, ou outras correias que requerem um grau elevado de compressibilidade e resiliência. Onde o tecido é uma base para um tecido secador, o tecido secador pode incluir um lado traseiro ou um lado de contato de não folha do tecido, o lado de trás incluindo componentes angulados.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[036] Desse modo, pela presente invenção, os seus objetivos e vantagens serão realizados, cuja descrição deve ser tomada em conjunto com os desenhos sendo que:

a Figura 1 é uma vista plana do topo de um tecido incorporando os ensinamentos da presente invenção;

a Figura 2 é uma vista lateral do tecido mostrado na figura 1 em um estado não comprimido;

a Figura 3 é uma vista lateral do tecido mostrado na figura 1 em um estado comprimido;

as Figuras 4A-B são uma vista lateral e uma vista de perfil de uma outra modalidade do tecido inventivo, respectivamente;

a Figura 5 é um tecido secador, de acordo com outra modalidade da invenção;

a Figura 6 é uma vista do topo de outra modalidade da invenção;

a Figura 7 ilustra outra modalidade que mostra um membro tecido de multicomponentes compreendendo um material elástico côncavo para um tecido tendo uma construção de 2 camadas;

a Figura 8 A mostra uma modalidade de um tecido laminado;

a Figura 8B mostra um tecido de base "sem costura" tecido;

a Figura 9 mostra um tecido elástico compressível de camadas

compreendendo um aglutinante de CD;

a Figura 10 ilustra outra modalidade do tecido;

as Figuras 11A-11E mostram outra variante entretecida do

tecido da modalidade; e

a Figura 12 mostra seções cruzadas diferentes do membro elástico côncavo da presente invenção.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

[037] Inicialmente embora seja descrito um tecido de prensa, como acima referido, a presente invenção tem aplicação a outros tipos de tecido ou correias incluindo tecidos de formação, tecidos secadores, tecidos secadores através de ar, correias de prensa de sapata, correias de calandra, ou correias de transferência; tecidos construídos; ou tecidos utilizados na produção de não tecidos por processos tal como trançado por ar, fusão por sopro, ligação por entrançamento e hidroemaranhamento; ou correias de processo industrial tais como correias de acabamento têxtil, ou outras correias que requerem um grau elevado de compressibilidade e resiliência.

[038] Um membro côncavo que é definido como elástico em sua direção de espessura ou radial e direção de comprimento ou radial é requerido para todas as modalidades descritas aqui. O membro elástico côncavo pode ter qualquer forma como apropriado para a aplicação e pode ser, por exemplo, um monofilamento único, um monofilamento dobrado ou um multifilamento, um membro embrulhado de diferentes materiais, um membro de multicomponentes, um membro tricotado, um membro torcido ou trançado. Os membros elásticos côncavos podem ser parcialmente compostos de um material elástico, tal como um membro de multicomponentes onde um componente é o material elástico ou o membro elástico côncavo pode ser completamente compreendido do material elástico. O membro elástico côncavo pode ter uma forma de corte transversal circular ou não circular. As formas de corte

transversal não circulares podem incluir, porém, sem limitação, formas quadrada, retangular, triangular, elíptica, trapezoidal, poligonal e formas lobuladas. O membro elástico côncavo pode ter um ou mais furos funcionando ao longo de sua direção de comprimento ou radial e os furos sozinhos podem ter uma forma de corte transversal circular ou não circular incluindo formas quadrada, retangular, triangular, elíptica, trapezoidal, poligonal e formas lobuladas e podem ser de qualquer tamanho adequado. Alguns exemplos não limitativos de formas de corte transversal para o membro elástico côncavo são ilustrados na Figura 12. Deve ser notado que o membro elástico côncavo da presente invenção pesa menos e comprime mais (em uma direção da espessura) do que um membro elástico do mesmo diâmetro externo, porém, sem qualquer furo funcionando ao longo de sua direção axial ou de comprimento, Os exemplos de alguns bons materiais elásticos incluem, porém não estão limitados a, polímeros tais como poliuretano, borracha ou aqueles vendidos sob os nomes comerciais Lycra® por Invista ou Estane® por Lubrizol.

[039] Com isto dito, voltando-se, agora, mais particularmente para os desenhos, uma estrutura de base de tecido de prensa 10 é mostrada, por exemplo, na Figura 1, tendo uma primeira ou camada de topo (1) 12 compreendida de fios funcionais 14 em uma disposição paralela orientada na direção de máquina ou de funcionamento. Eles podem ser de qualquer tamanho, molde, material ou forma adequada para o propósito. Isto se aplica a todos os fios referidos aqui.

[040] Uma segunda ou camada do meio (2) 16 de membros elásticos côncavos 18 é fornecida orientada ortogonal ou 90 graus à primeira camada 12. Os membros elásticos côncavos 18 têm as características elásticas como acima referido.

[041] Uma terceira camada ou de base (3) 20 compreendida de fios funcionais 22 é fornecida na forma de uma disposição paralela ortogonal à camada 16. Os fios 22 na camada 20 estão posicionados ou alinhados no espaço entre os fios 14 na camada de topo (1) 12.

[042] Os fios/membros de camadas adjacentes podem ser presos como acima referido em uma variedade de modos adequados para o propósito. Uma camada de bloco de material fibroso (não mostrada) pode ser aplicada a superficie do topo (lado da folha) e/ou a superficie da base utilizando técnicas conhecidas na técnica.

[043] Sob aplicação de uma carga compressiva quando o tecido de prensa entra em um *nip* de prensa em uma máquina de papel, os membros elásticos côncavos 18 esticarão permitindo que os fios 14 e 22 avancem para o outro e se "aninhem" entre cada outro, virtualmente quase no mesmo plano, como mostrado na Figura 3. Neste ponto, os membros elásticos côncavos 18 na camada 16 se conformam para este aninhamento e dobram e se achatam ao redor dos fios 14, 22 na camada do topo 12 e camada de base 20. Sob liberação da carga quando o tecido sai do *nip*, devido ao comportamento elástico do membro 18, eles farão com que as camadas de fio 12 e 20 se movam para longe um do outro ou "retorno da mola", retornando o tecido para sua abertura e espessura desejadas como mostrado na Figura 2. Portanto, um tecido tendo uma espessura total da espessura dos fios 14 mais a espessura dos fios 22 mais a espessura do membro elástico côncavo 18 em estado não comprimido normal é compressível e elástico para uma espessura de fio quase inteira, isto é, a espessura perdida em alguma parte do membro elástico côncavo 18, e o tecido pode ser quase tão fino como o diâmetro mais grosso do fio 14 ou 22, em um estado comprimido.

[044] Essas propriedades são importantes uma vez que elas afetam: uniformidade de distribuição de pressão sob carga bem como a área de contato total; inicialização rápida uma vez que o tecido comprime facilmente para o desejado em volume vazio de *nip*; amortecimento da vibração uma vez que a estrutura age como uma "mola" de amortecimento; e a recuperação rápida da espessura pode ajudar a minimizar a re-umidade durante a fase de expansão de desidratação de *nip* pós meados.

[045] É importante notar que as disposições dos membros das camadas 12 e 20 podem ser orientadas ou na MD ou CD no tecido em uso, e assim pode a disposição do membro elástico côncavo da camada 16. É também importante notar que embora os fios funcionais 14, 22 sejam ilustrados como tendo um corte transversal quadrado em algumas figuras, eles podem ser de qualquer tamanho, molde, material ou forma adequada para o propósito.

[046] Em outra modalidade similar àquela acima, as camadas de fio 12 e 20 têm a mesma posição e espaçamento/orientação relativa como acima, porém a camada de membro elástico côncavo 16 é orientada em ângulo menor do que 90 graus para as camadas 12 e 20, preferivelmente em um ângulo de 45 graus.

[047] Outra modalidade emprega um princípio similar como acima, porém a estrutura é feita utilizando um processo ensinado no Pedido de Co-pendência dos Estados Unidos No. 11/893.874, a descrição total do qual está incorporada aqui por referência. Nesta modalidade, uma disposição de comprimento total, largura total de fios MD funcionais (por exemplo, portando carga tênsil) é criada de acordo com o método descrito no pedido 874. A esta disposição é presa outra camada dos membros elásticos côncavos requeridos na direção CD.

[048] Esses membros elásticos côncavos CD podem ser ortogonais ou em um ângulo menor do que 90 graus relativo aos fios MD. Quando o tecido é então dobrado sobre, de acordo com o método no pedido, as camadas de fio 12 e 20 são formadas, formando sanduíche de duas camadas 18 de membros elásticos côncavos que são ou empilhados perpendiculares e sobre o topo um do outro ou cruzam entre si um ângulo agudo. O espaçamento dos fios MD após a dobragem deve estar disposto para permitir que os fios se "aninhem", como explicado na modalidade anterior. Quando utilizada como um tecido de prensa, a fibra de bloco de material fibroso adicional pode ser presa a pelo menos uma superfície para também consolidar a estrutura.

[049] Em outra modalidade, uma estrutura é tecida similar àquela ensinada na

Patente dos Estados Unidos 4.555.440 acima mencionada, a descrição total da qual está incorporada aqui por referência, Para propósitos de ilustração no presente pedido, somente duas camadas de fios em uma direção 12 e 20, e uma camada 16 de membros elásticos côncavos na outra direção ortogonal 16 são mostrados na Figura 1. A estrutura é mantida junta com tecido nos fios de ligação 24 como mostrado na Figura 1. Deve ser notado, entretanto, que as camadas 12, 16 e 20 não tecem com cada outra, porém são somente empilhadas sobre outra em uma direção ortogonal, Também deve ser notado que os fios de ligação tecidos podem estar ou em MD ou CD, e podem funcionar paralelos aos membros elásticos côncavos 18, por exemplo, quando sendo alternados com os membros elásticos côncavos 18, ou ortogonal aos membros elásticos côncavos 18. As camadas de fio 12 e 20 são fios funcionais. Se eles são fios MD, uma ou ambas as camadas podem ser fios portando carga tênsil. Eles podem ser iguais ou diferentes um do outro no molde, forma, material etc. A camada 16 tem os membros elásticos côncavos. Novamente, o espaçamento dos fios 14 e 22 relativo um ao outro deve ser tal para permitir o "aninhamento". Os fios de ligação 24 podem agir apenas como fios de ligação ou adicionalmente ser fios funcionais também, os quais, por exemplo, podem positivamente afetar positivamente a estabilidade do tecido CD. Como nas outras modalidades acima quando utilizadas como um tecido de prensa, por exemplo, o bloco de material fibroso pode ser aplicado pelo menos a uma superfície. Também dependendo da aplicação ao invés do bloco de material fibroso uma película porosa ou não porosa pode ser laminada para a estrutura. A estrutura pode ter uma camada de revestimento em uma das duas ou ambas as superfícies e o revestimento pode também parcialmente ou completamente encapsular ou impregnar toda a estrutura.

[050] Quando é aplicada uma carga normal ao plano do tecido, as camadas de fio 12 e 20 se moverão em direção ao outro e se "aninharão", permitindo a compressão do tecido de base para um diâmetro de fio quase total. De modo mais

importante, quando a carga é removida, os membros elásticos côncavos 18 "retornarão da mola", fazendo com que as camadas de fio 12 e 20 se movam para longe um do outro, e fazendo com que o tecido recupere sua espessura e forma original.

[051] Além disso, pode haver mais do que duas camadas de fios MD funcionais e mais do que uma camada de fios CD como mostrado na Figura 4A. Com três camadas de fios MD, por exemplo, duas das três camadas de fio devem ser espaçadas entre si relativas uma a outra para permitir o aninhamento. Por exemplo, as camadas de topo e meio podem ser orientadas tal que os fios na camada do meio se ajustem no espaço entre os dois fios adjacentes do topo e fios na camada de base, são empilhadas em orientação vertical com quaisquer das camadas de topo ou do meio. Além disso, ambas as camadas em CD podem incluir os membros elásticos côncavos, ou somente uma camada pode incluir os membros elásticos côncavos e a outra camada pode ser uma camada de fio funcional para auxiliar na estabilidade de CD ou fornece um grau maior de volume vazio sob a carga. Novamente os fios nas camadas de topo, meio e base podem ser iguais ou diferentes umas das outras na forma, no material, no molde etc.

[052] Outra variante da estrutura tecida "sem costura" é mostrada na Figura 4B, na qual o substrato de base é mostrado compreendendo cinco camadas em planos geralmente paralelos com cada camada compreendendo uma pluralidade de fios/membros paralelos. Os fios da primeira, terceira e quarta camada (isto é, as camadas 12, 20 e 28) são orientados na direção da máquina, por exemplo, ao mesmo tempo em que os membros elásticos côncavos da segunda e quarta camadas (isto é, camadas 16 e 26) são orientados na direção de máquina transversal, por exemplo. Como mostrado aqui, os fios funcionais MD 22 na terceira camada 20 são espaçados entre si da maneira descrita acima tal que eles se incluam entre os fios 14 da primeira camada 12 e da quinta camada 28, desse modo causando o

"aninhamento" descrito acima. A segunda camada 16 e a quarta camada 26 incluem os membros elásticos côncavos 18. Os fios de ligação 24 estão dispostos na CD, por exemplo, embora eles possam estar dispostos em MD também. Apesar de algumas modalidades descritas aqui terem a primeira, Terceira e quinta camada orientada na direção de máquina, e os membros elásticos côncavos da segunda e quarta camadas orientados na direção de máquina transversa, as camadas podem ser alternadamente utilizadas, contanto que haja pelo menos uma camada MD de fios portando carga tênsil para fornecer para fornecer força e resistência ao estiramento adequadas à estrutura em uso. Por exemplo, a primeira e quinta camadas podem ser orientadas na direção de máquina transversal, e os membros elásticos côncavos da segunda e quarta camadas em combinação com os fios funcionais da terceira camada podem ser orientados na direção de máquina. Similarmente, os fios de ligação 24 podem estar dispostos na CD ou MD, ou ambos, quando requerido.

[053] As camadas 12, 16, 20, 26 e 28 são não entretecidas, como ilustrado na Figura 4 A. Ao invés disso uma ou mais linhas relativamente finas ou fios de ligação 24 são utilizados para ligar as camadas verticalmente juntas. Por exemplo, duas linhas, 24 [1] e 24" podem ser utilizadas para ligar os fios da camada central ou do meio às camadas de topo e base respectivamente. Este tipo de construção garante que os fios individuais das camadas não mudem lateralmente. Os fios de ligação 24' e 24" podem alternar de uma fileira para outra, cada fileira se estendendo em uma direção de máquina transversal, por exemplo.

[054] De acordo com outra modalidade da invenção, todas as estruturas descritas acima podem ser empregadas para produzir tiras enroladas em espiral de material como ensinado na Patente dos Estados Unidos 5.360.656, o teor total da qual está incorporado aqui por referência.

[055] Todas as estruturas acima podem ser feitas intermináveis na direção de máquina. Elas podem também ter uma costura para permitir a capacidade de costura

na máquina. Um método para fazer tal costura em estruturas "sem costura" é ensinado na Patente dos Estados Unidos No. 4.979.543, o teor total da qual está incorporado aqui por referência.

[056] Novamente é importante notar que a camada de membros elásticos côncavos pode ser empregada em qualquer uma das camadas MD ou CD, ou em ambas as camadas MD e CD, contanto que haja pelo menos uma camada MD de fios portando carga tênsil para fornecer resistência ao estiramento e força adequada à estrutura em uso.

[057] Também o grau de compressão/ resiliência é controlado pela elasticidade dos membros elásticos requeridos, número de camadas dos membros elásticos, tamanho, forma e número de membros elásticos em cada camada dos membros elásticos, e certamente a totalidade da estrutura propriamente dita. A estrutura inventiva também pode ser parte de um laminado com outros fios dispostos ou tecidos de base presos a este.

[058] Além disso, no caso de um tecido secador, a modalidade de três camadas, mostrada nas figuras, pode ser particularmente vantajosa pelo fato de que quando a estrutura de tecido passa ao redor de rolo, por exemplo, um recipiente secador, os fios no tecido secador pelo menos parcialmente se aninharão melhorando a área de contato da folha de papel com a superfície do recipiente secador e, portanto, melhorando a transferência térmica. Isto seria causado por um aumento temporário na tensão MD quando o tecido secador passa ao redor de um rolo e não devido a qualquer carga aplicada normal ao tecido. A invenção, de acordo com outra modalidade, é uma camada de suporte de um tecido secador, onde o tecido inventivo forma o componente lateral da folha do tecido secador, tal como mostrado na Figura 5. Neste tecido, o "angulado" ou lado de trás é o lado de contato de não folha do tecido. Este lado "corta" o fluxo laminar e induz o "fluxo vertical" na bolsa secadora, e reduz o fluxo de ar da direção axial ou CD (ao lado), e ajuda na transferência de

massa. Em uma tal disposição, o tecido de apoio comprime no recipiente secador, aumentando a área de contato da folha com o recipiente e, portanto, melhora a transferência térmica. Portanto, a modalidade forma um tecido secador melhorado com um lado construído da folha para otimização e promoção de transferência térmica e o lado de trás construído para otimização e promoção de transferência de massa. A estrutura pode ser uma estrutura integralmente tecida, um laminado ou uma combinação de ambos.

[059] Em ainda outra modalidade, o tecido pode ser tecido, e as camadas do tecido podem ser cada formada misturando-se diferentes repetições de trama ou padrões de galpão. Por modo de base, em tecelagem plana, um fio de urdidura, ou MD, é passado através de um liço, e o padrão de tecelagem é criado aumentando-se e reduzindo-se a posição do liço para cada fio na direção da urdidura antes da trama ou o fio de trama é inserido no galpão criado aumentando ou reduzindo os fios da urdidura ou fios de MD. O número de fios cruzados antes das repetições de um padrão de tecelagem é conhecido como um galpão. Com este entendimento, uma trama simples utiliza, por exemplo, dois galpões em um tear para mudar as posições do fio de urdidura, e pode, portanto, ser chamado de um padrão de tecelagem de dois galpões. Consequentemente, o tecido da presente invenção pode ser construído utilizando um padrão de tecelagem de 2, 4, 6 ou 8 galpões, e assim por diante.

[060] A Figura 6 mostra um padrão de tecelagem de 2 galpões, por exemplo, com um fio de MD de 0,35 mm; a figura que mostra duas densidades diferentes para o fio elastomérico côncavo 18 e o fio de ligação 24. Para tecer uma superfície de 2 galpões para, por exemplo, um tecido de 5 camadas com um membro elástico côncavo 18, um padrão de 16 liços (16/4=4, 4/2=2 galpões) pode ser utilizado. Em um desígnio exemplar, o padrão do topo pode ser um 2-galpão para os fios de alça para uma versão costurável na máquina do tecido. O tecido costurável na máquina pode ser formado utilizando o método descrito na Patente dos Estados Unidos No.

3.815.645, cujo teor total é aqui incorporado por referência. A contagem do fio de trama para o fio da alça no 2-galpão pode ser igual como aquela em, por exemplo, padrões de 4 galpões, para manter a resistência da alça. Em outro exemplo, uma tecelagem de 2 camadas, 4/8 galpões podem ter um membro elástico côncavo de 4 dobras Lycra® ou Estane® como uma trama. Alternativamente, o tecido da presente invenção, de acordo com uma modalidade, pode ser tecido interminável ou sem costura pelo fato de que os fios funcionais, que se situam na MD, podem ser inseridos como tramas ou fios de trama de uma maneira contínua e a(s) camada(s) dos membros elásticos côncavos e fios de ligação pode(m) compreender os fios de urdidura do tecido.

[061] Ilustrando outras modalidades do tecido, na Figura 7 é mostrado um membro elástico côncavo enrolado de multicomponentes compreendendo material elástico 16 para um tecido tendo uma construção de 2 camadas. Na Figura 8 são mostradas as modalidades de estruturas laminadas do tecido. A Figura 8 A mostra um tecido de base com o membro elástico côncavo 18 e fios funcionais 14, 22 laminados entre os dois tecidos.

[062] A Figura 8B mostra uma base "sem costura" tecida. A base mostra o membro elástico côncavo 18 e os fios funcionais 14 e 22 bem como um fio de ligação 24. Também contempladas são outras modalidades onde o membro elástico côncavo pode ser um membro tricotado ao invés de um membro dobrado/ retorcido.

[063] Em outra modalidade, a Figura 9 mostra um tecido elástico compressível de 5 camadas compreendendo um ligante CD 24. A camada do membro 16 incluindo os membros elásticos côncavos 18 funcionando na CD está posicionada entre a primeira camada de fio 12 e a terceira camada de fio 20. Uma quarta camada 26 incluindo os membros elásticos côncavos 18 tem os membros posicionados tal que eles estejam em espaços alternados no plano vertical dos membros elásticos côncavos paralelos da segunda camada 16. Os fios 14 da quinta camada 28 estão no

mesmo plano vertical como os fios 14 da primeira camada 12. Como mostrado nas figuras, cada fio de ligação de CD 24 alternativamente tece sob ou sobre três fios paralelos na primeira e quinta camadas, e é espaçado na MD tal que defeitos longos sejam criados por cada dos fios 14 da primeira camada 12 e da quinta camada 28. Como mostrado, os membros elásticos côncavos estão dentro de uma construção de tecelagem de camada dupla, que pode utilizar 16 liços para tecelagem contínua ou 8 liços para tecelagem plana. O tecido tramado de acordo com esta modalidade pode utilizar fios de urdidura únicos ou de monofilamento ou os fios de urdidura de tipo de 4 dobras/retorcidos. Também é possível utilizar dois membros/ fios de urdidura de tamanhos diferentes; uma urdidura mais grossa (maior) incluindo o membro elástico côncavo 18, e uma urdidura menor para o fio de ligação 24. Um tecido como mostrado na Figura 9 pode também ser formado utilizando dois feixes de urdidura separados; por exemplo, a urdidura mais grossa incluindo o membro elástico côncavo 18 em um feixe e a urdidura menor incluindo o fio de ligação 24 em outro feixe.

[064] Entretanto, se dois feixes de urdidura não são desejados, os fios de ligação menores podem ser alternados com os membros urdidura elásticos côncavos no mesmo feixe. A tecelagem deve ser tal que os membros elásticos côncavos sejam permitidos esticar e comprimir, e a base comprime sob uma carga normal em seguida as 'molas voltam' após remoção da carga.

[065] A Figura 10 ilustra outra modalidade. Como mostrado aqui quatro extremidades de fios 14 na primeira camada 12 tecem acima das camadas 16, 20, 26 de membros elásticos côncavos 18, e muda ao longo de um ligante de duas camadas a cada segunda repetição, e quatro extremidades dos fios 14 tecendo sob as camadas 16, 20, 26 e muda ao longo de um ligante de duas camadas a cada segunda repetição. Cada camada não precisa ser composta de membros elásticos côncavos. Entretanto, a estrutura de tecido deve incluir pelo menos uma camada de membros elásticos côncavos para exibir a natureza de 'retorno da mola' desejada.

[066] Outra variante do tecido incorporado é mostrada nas Figuras 1 IA-1 IE, configurando o tecido com mais ou menos tecelagens frisadas de MD, e tendo os membros elásticos côncavos nas camadas internas.

[067] As Figuras mostram três camadas 12, 16, 20, de membros elásticos côncavos 18; uma camada de topo 12 e camada de base 20 funcionando na CD e uma camada do meio 16 disposta longitudinalmente na MD. O laço ou fios de ligação 24 (para um costurável na máquina) funciona ou tece através da estrutura como ilustrado, onde na superfície superior os fios 24 se estendem sobre dois dos membros elásticos côncavos 18 de camada de CD de topo 12 e atravessam ascendentemente a alça sob um único membro elástico côncavo de CD 18 na camada de base 20 membros elásticos côncavos dispostos, sobre os quais atravessam de novo ascendentemente. Como mostrado, os fios de ligação 24 são formados com uma prega 30, resultando em defeitos longos na superfície do tecido e pequenos nós no lado da máquina ou lado de contato de não folha no tecido. Entretanto, a tecelagem e colocação dos membros elásticos côncavos devem ser tais que os membros elásticos côncavos comprimem sob uma carga normal sendo aplicada a esse tecido base e no tecido base as 'molas retornam' sob remoção dessa carga.

[068] As modificações para a presente invenção seriam óbvias para aqueles de experiência ordinária na técnica em vista desta descrição, porém não levaria a invenção desse modo modificada além do escopo das Reivindicações anexas.

REIVINDICAÇÕES

1. Tecido industrial resiliente compressível (10), **CARACTERIZADO** pelo fato de que o tecido inclui uma estrutura tendo uma espessura original, compreendendo:

uma estrutura incluindo:

uma pluralidade de filamentos funcionais na direção transversal de máquina (CD) paralelos;

uma pluralidade de filamentos funcionais na direção de máquina (MD) paralelos; e

uma pluralidade de membros elásticos ocos paralelos em CD e/ou MD;

em que a estrutura é de camadas laminadas compreendendo:

uma primeira camada (12) dos filamentos paralelos correndo na direção CD ou na MD;

uma segunda camada (16) dos membros elásticos ocos paralelos de um lado da primeira camada, os membros elásticos ocos da segunda camada correndo na direção CD ou MD diferente daquela da primeira camada; e

uma terceira camada (20) dos filamentos paralelos no lado oposto da segunda camada como a primeira camada e correndo na mesma direção que aqueles da primeira camada,

em que os filamentos paralelos da terceira camada (20) são alinhados de tal forma que os filamentos paralelos da terceira camada se aninham entre os filamentos paralelos da primeira camada (12) sob uma carga compressiva,

em que os membros elásticos ocos são elásticos na sua espessura ou direção radial e comprimento ou direção axial de modo que sob a carga compressiva os membros elásticos ocos esticam e comprimem para conformar ao aninhamento e permitem os filamentos das primeira e terceira camadas avancem para o outro para se aninharem entre si no mesmo plano,

em que quando da liberação da carga compressiva a elasticidade da segunda

camada causa a primeira e terceira camadas se moverem uma para longe da outra, retornando a estrutura para a espessura original,

em que o tecido é formado em uma estrutura sem costura na forma de uma alça contínua.

2. Tecido, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o número de filamentos na terceira camada é menor do que o número de filamentos na primeira camada.

3. Tecido, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os membros elásticos ocos da segunda camada são ortogonais àqueles das primeira e terceira camadas.

4. Tecido, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o tecido compreende:

uma quarta camada (26) de membros elásticos ocos paralelos na mesma direção que a segunda camada; e

uma quinta camada (28) de filamentos paralelos na mesma direção que a primeira camada, em que os filamentos da quinta camada são alinhados no mesmo plano vertical em uma direção através da espessura como aquela da primeira camada.

5. Tecido industrial resiliente compressível (10), **CARACTERIZADO** pelo fato de que o tecido inclui uma estrutura tendo uma espessura original compreendendo:

uma estrutura tecida incluindo:

uma pluralidade de filamentos funcionais na direção transversal de máquina (CD);

uma pluralidade de filamentos funcionais na direção de máquina (MD);

uma pluralidade de membros elásticos ocos;

em que os filamentos MD, filamentos CD e membros elásticos ocos são entrelaçados para formar uma estrutura tecida;

em que a estrutura tecida compreende:

uma primeira camada (12) dos filamentos paralelos correndo na direção CD ou MD;

uma segunda camada (16) dos membros elásticos ocos paralelos de um lado da primeira camada, os membros elásticos ocos da segunda camada correndo na direção CD ou MD diferente daquela da primeira camada; e

uma terceira camada (20) dos filamentos paralelos no lado oposto da segunda camada como a primeira camada e correndo na mesma direção que aqueles da primeira camada, os filamentos paralelos da terceira camada são alinhados de tal forma que os filamentos paralelos da terceira camada se aninham entre os filamentos paralelos da primeira camada sob uma carga compressiva, em que a estrutura tecida compreende ainda

um sistema de filamento ligante (24) ligando as primeira (12), segunda (16) e terceira (20) camadas em conjunto, e em que os membros elásticos ocos são elásticos na sua espessura ou direção radial e comprimento ou direção axial, de modo que sob a carga compressiva os membros de elásticos ocos esticam e comprimem para conformar ao aninhamento e permitir que os filamentos das primeira e terceira camada avancem para o outro para se aninharem entre si no mesmo plano,

em que quando da liberação da carga compressiva a elasticidade da segunda camada causa a primeira e terceira camadas se moverem uma para longe da outra, retornando a estrutura para a espessura original,

em que o tecido é formado em uma estrutura sem costura na forma de uma alça contínua.

6. Tecido, de acordo com a reivindicação 1 ou 5, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o membro elástico oco é selecionado dentre o grupo que consiste em: um monofilamento, um filamento múltiplo, um monofilamento ou filamento múltiplo dobrado, um membro embrulhado de materiais diferentes, um membro tricotado, um membro trançado, um membro de multicomponentes e um membro entrançado.

7. Tecido, de acordo com a reivindicação 1 ou 5, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o membro elástico oco é selecionado dentre o grupo que consiste em: um poliuretano, uma borracha, elastano e um poliuretano termoplástico.

8. Tecido, de acordo com a reivindicação 1 ou 5, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o membro elástico oco é selecionado dentre membros tendo uma seção transversal de diferentes configurações geométricas.

9. Tecido, de acordo com a reivindicação 8, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o membro elástico oco é selecionado dentre o grupo que consiste em: circular, não circular, quadrado, retangular, triangular, elíptico, poligonal, trapezoidal e lobado.

10. Tecido, de acordo com a reivindicação 1 ou 5, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o membro elástico oco tem um ou mais orifícios que correm ao longo de um comprimento ou direção axial do mesmo.

11. Tecido, de acordo com a reivindicação 10, **CARACTERIZADO** pelo fato de que um ou mais orifícios são selecionados dentre o grupo que consiste em: circular, não circular, quadrado, retangular, triangular, elíptico, trapezoidal, poligonal e lobado.

12. Tecido, de acordo com a reivindicação 5, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o tecido compreende um padrão shed 2-8.

13. Tecido, de acordo com a reivindicação 5, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o tecido é incorporado ou formado em um tecido selecionado dentre o grupo que consiste em:

um tecido entretecido plano;

um tecido sem costura; e

um tecido capaz de ser costurado em máquina.

14. Tecido, de acordo com a reivindicação 13, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o tecido compreende: duas camadas tecidas com um tecido de membro elástico oco entre elas.

15. Tecido, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de

que o tecido compreende: uma sistema de filamentos de ligação ligantes entre as camadas de laminado.

16. Tecido, de acordo com a reivindicação 13, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os filamentos ligantes e o membro elástico oco estão na mesma direção.

17. Tecido, de acordo com a reivindicação 16, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o membro elástico oco e os filamentos ligantes estão em CD e alternam uns com os outros.

18. Tecido, de acordo com a reivindicação 16, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a camada de membros elásticos ocos está dentro de uma construção de camada dupla.

19. Tecido, de acordo com a reivindicação 16, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os membros elásticos ocos são mais grossos (maiores) que os filamentos ligantes.

20. Tecido, de acordo com a reivindicação 1 ou 5, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o tecido é incorporado ou formado em um tecido selecionado dentre o grupo de tecidos incluindo:

revestimentos de máquina de papel;

um tecido de formação;

um tecido de prensa;

um tecido secador;

um tecido secador através de ar;

uma base de cinta de prensa de sapata;

uma base de cinta de calandra;

uma base de tecido engenhado;

uma base de cinta de transferência;

uma cinta usada na produção de não tecidos.

21. Tecido, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de

que o tecido é uma base de laminado para um tecido secador, por meio do que o tecido secador inclui ainda:

um lado posterior ou um lado de contato não laminar do tecido, o lado posterior incluindo componentes angulados.

22. Tecido, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o laminado compreende um ou mais fios dispostos ou tecidos de base ligados ao referido tecido resiliente compressível.

23. Tecido, de acordo com a reivindicação 1 ou 5, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o tecido compreende ainda uma camada de revestimento em uma das ou ambas superfícies.

24. Tecido, de acordo com a reivindicação 23, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o revestimento pelo menos parcialmente impregna a estrutura.

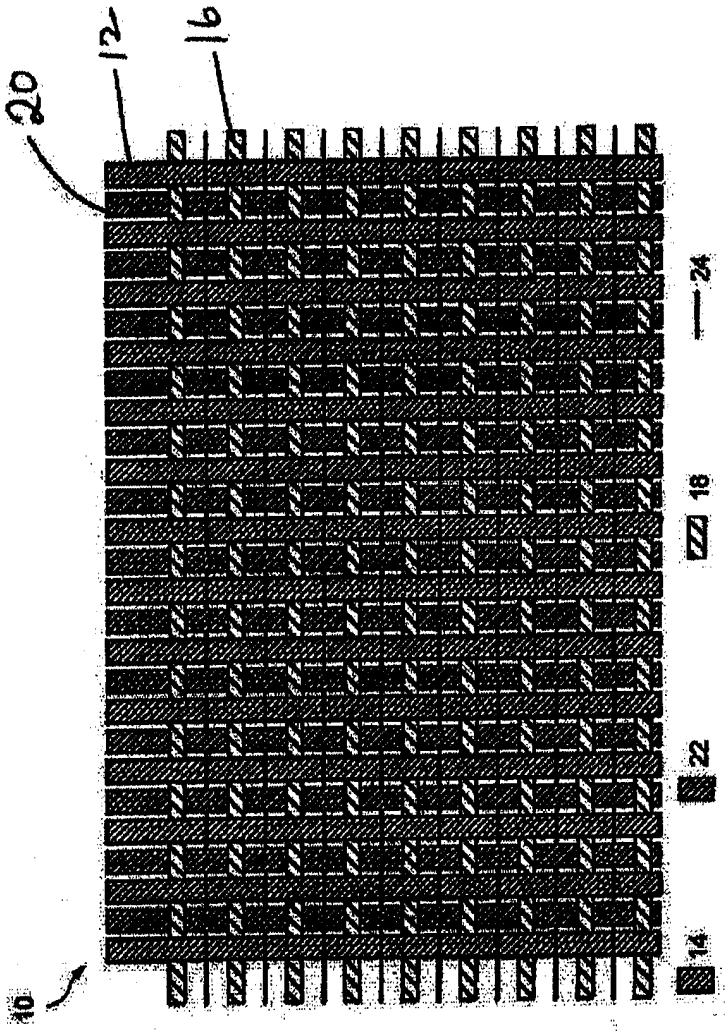


Figura 1

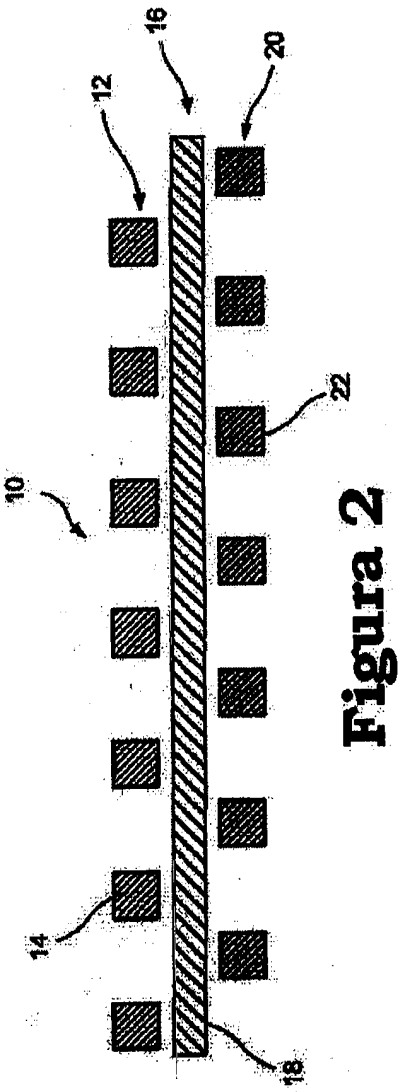


Figura 2

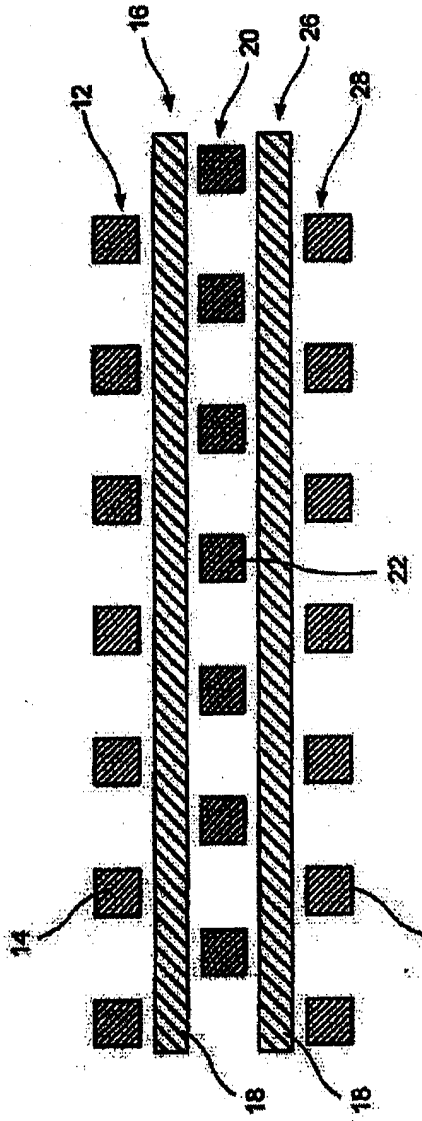


Figura 4A

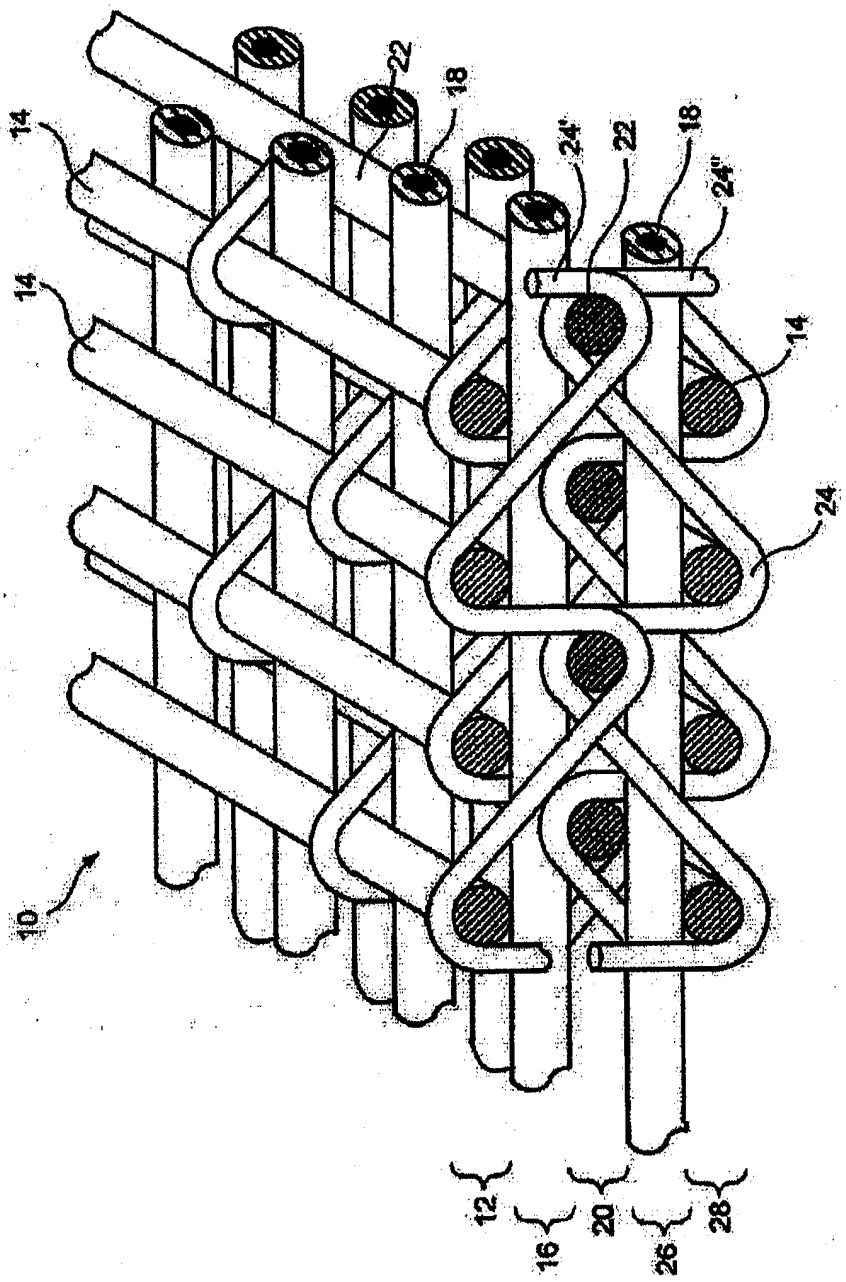


Figura 4B

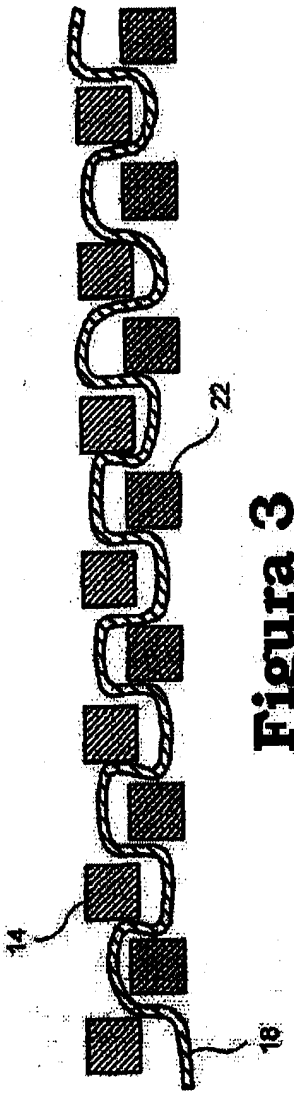


Figura 3

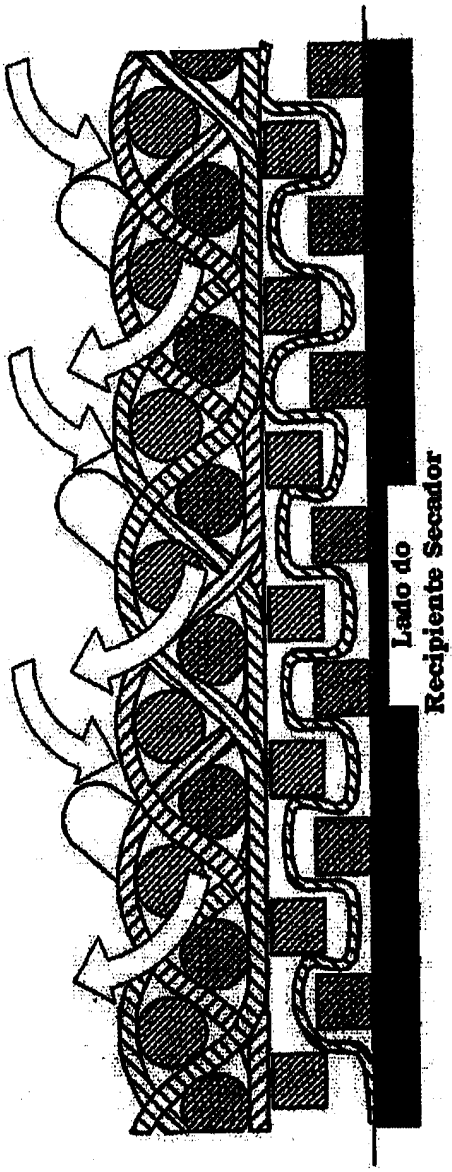


Figura 5



Figura 6



Figura 7



Figura 8A



Figura 8B

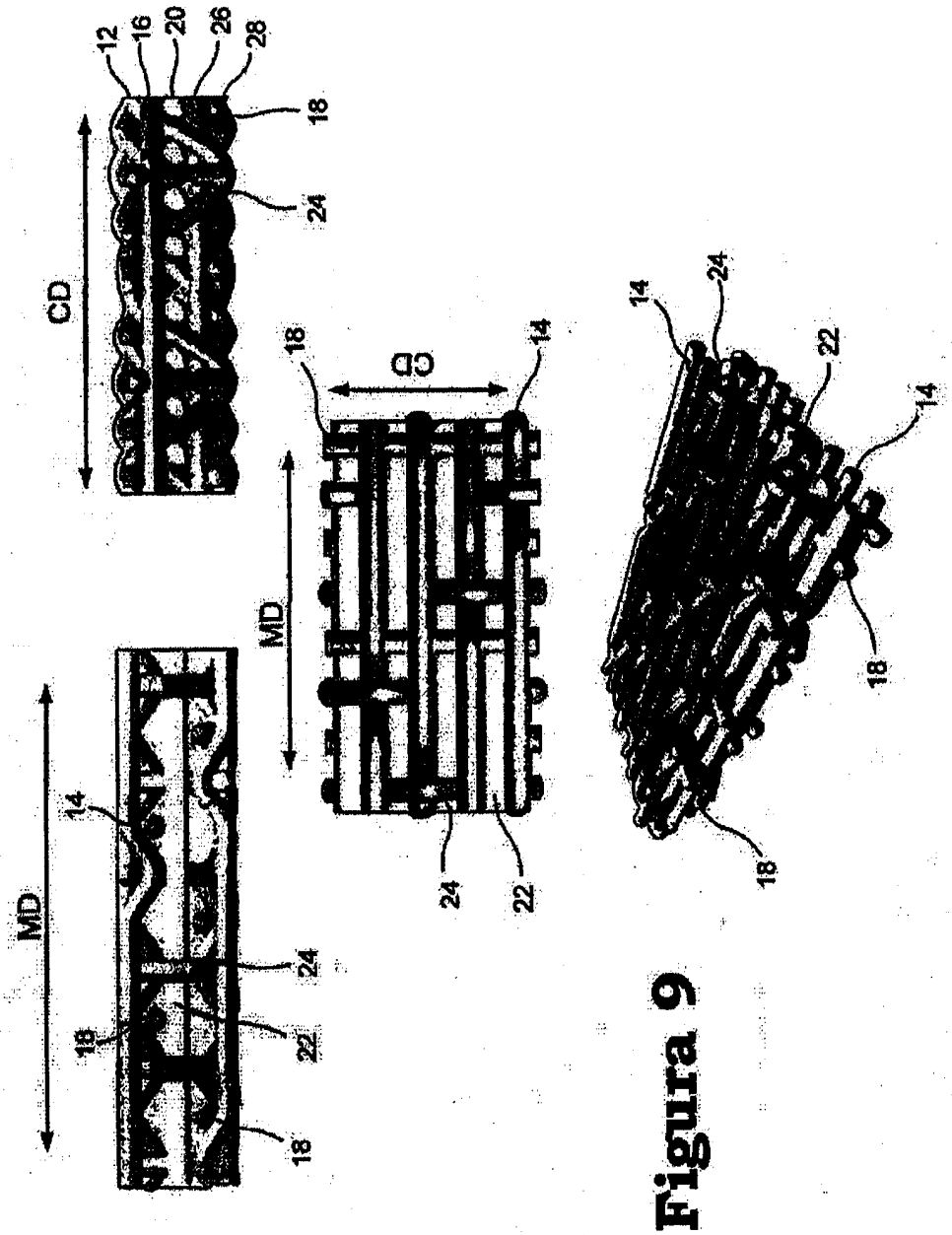

CD
12
16
20
26
28
18
24
MD
14
18
24
22
18
CD
18
14
MD
24
22
14
24
22
14
18
18

Figura 9

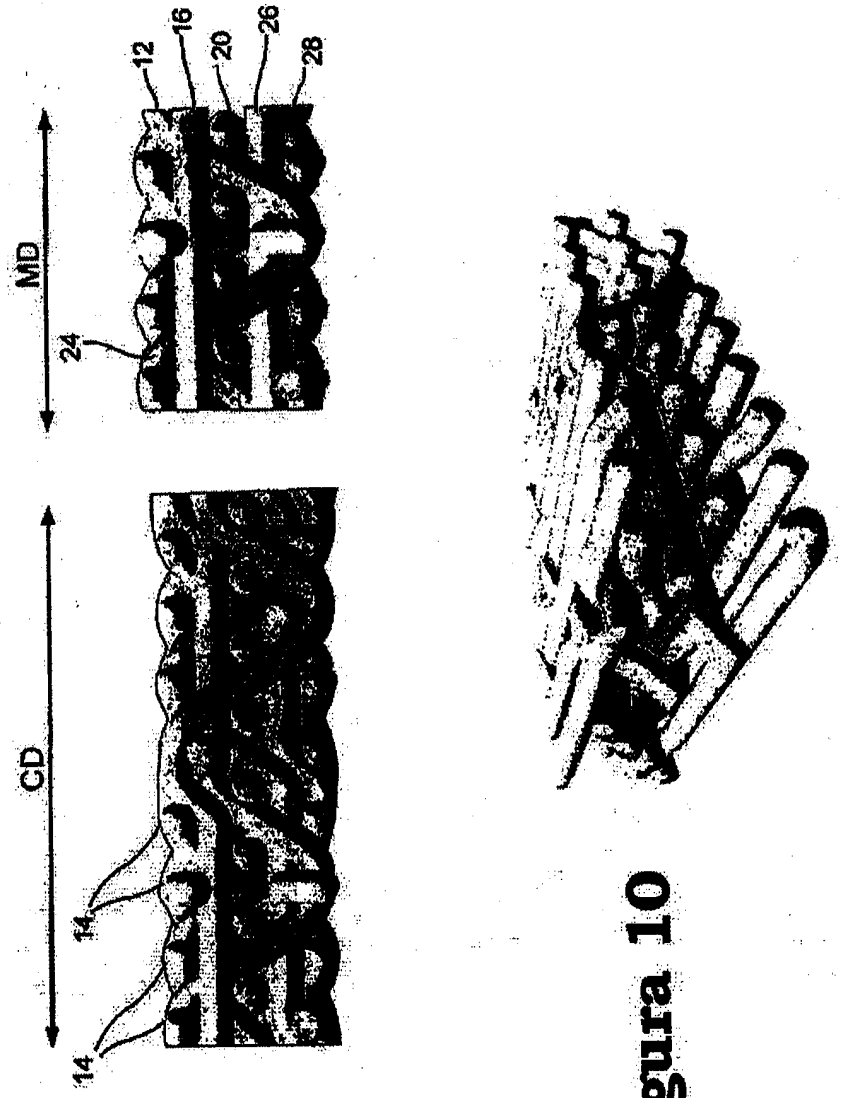


Figura 10

Figura 11A

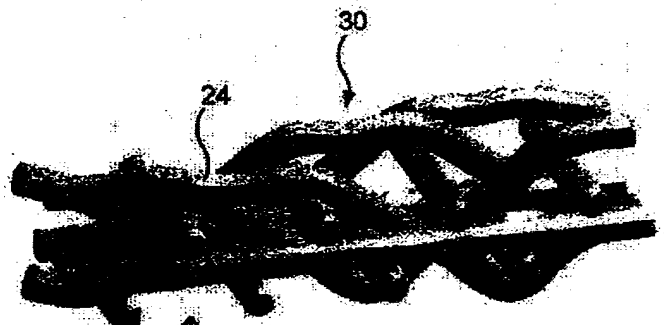


Figura 11B

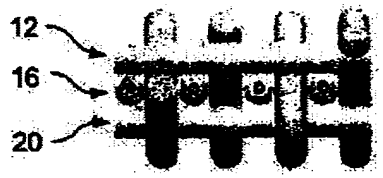
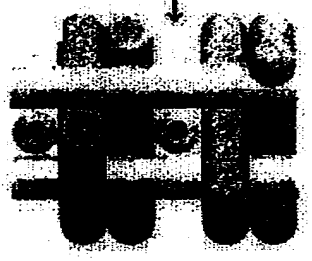


Figura 11C



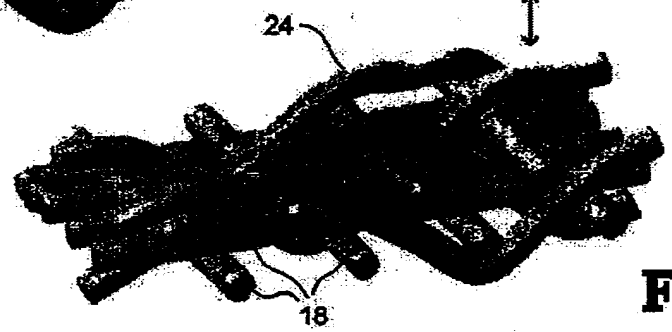
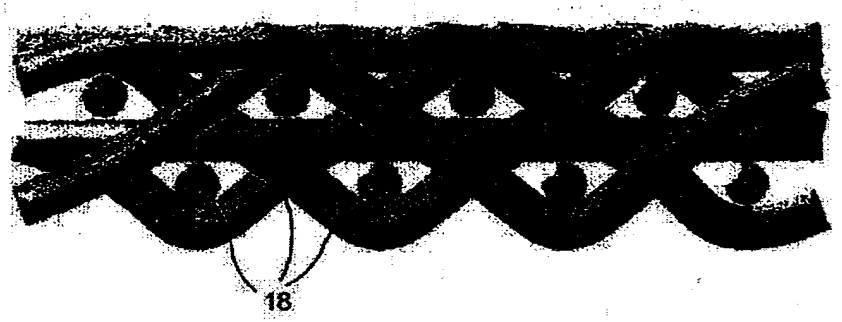


Figura 11D

Figura 11E



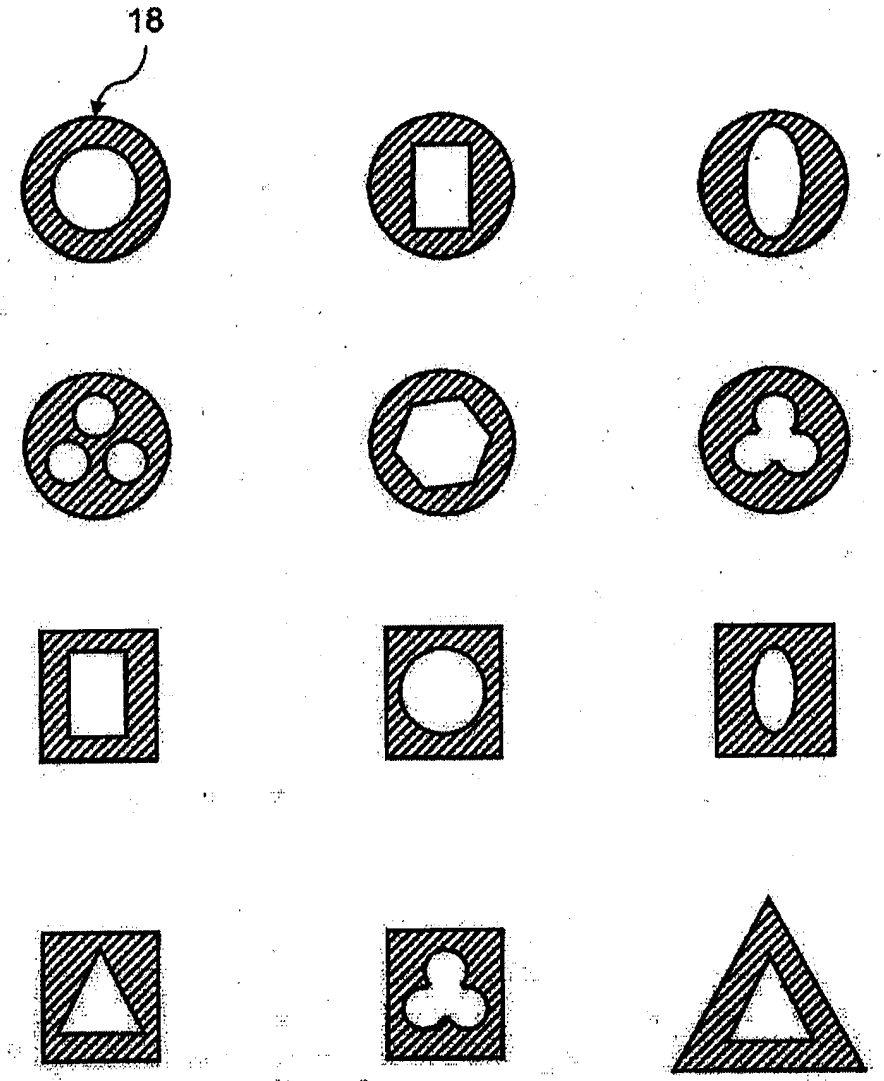


Figura 12