



República Federativa do Brasil

Ministério do Desenvolvimento, Indústria,
Comércio e Serviços

Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0820618-0 B1

(22) Data do Depósito: 20/11/2008

(45) Data de Concessão: 10/10/2023

(54) Título: CAMADA DE ESTRUTURAÇÃO, CORREIA DE ESTRUTURAÇÃO, SEÇÃO DE PRENSAGEM, MÁQUINA DE PRODUÇÃO DE PAPEL DE TECIDO, MÉTODO DE FABRICO DE TRAMA DE PAPEL DE TECIDO ESTRUTURADO DE ALTO VOLUME, MÉTODO DE CONVERSÃO DE SEÇÃO DE PRENSAGEM CONVENCIONAL, MÉTODO DE CONVERSÃO DE MÁQUINA CONVENCIONAL DE PRODUÇÃO DE PAPEL DE TECIDO, USO DE CORREIA DE ESTRUTURAÇÃO E TRAMA DE PAPEL DE TECIDO

(51) Int.Cl.: D21F 3/02; D21F 7/08; D21H 27/02.

(30) Prioridade Unionista: 17/09/2008 SE 0801991-1; 17/09/2008 US 61/097,837; 20/11/2007 SE 0702543-0.

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

(72) Inventor(es): INGVAR KLERELID; BO-CHRISTER ABERG; OLA THOMASSON; CARY P. JOHNSON; JOHN J. LAFOND.

(86) Pedido PCT: PCT SE2008051332 de 20/11/2008

(87) Publicação PCT: WO 2009/067079 de 28/05/2009

(85) Data do Início da Fase Nacional: 18/05/2010

(57) Resumo: CORREIAS DE ESTRUTURAÇÃO, RESPECTIVAS CAMADAS DE ESTRUTURAÇÃO, MÁQUINA DE PRODUÇÃO DE PAPEL DE TECIDO, RESPECTIVA SEÇÃO DE PRENSAGEM, TRAMA DE PAPEL DE TECIDO, RESPECTIVO MÉTODO DE FABRICO, MÉTODO DE CONVERSÃO DE MÁQUINA DE PRODUÇÃO DE PAPEL DE TECIDO E USO DE CORREIA DE ESTRUTURAÇÃO. Uma camada de estruturação (60) de uma correia de estruturação (14) para estruturar uma tramafibrosa molhada (1) numa seção de prensa (3) de uma máquina de produção de papel de tecido para fabrico de papel de seda de alto volume (1), tendo a referida camada de estruturação um lado de transporte de trama com uma superfície (61) para cooperar com a trama fibrosa, tendo a citada superfície depressões (63) que formam uma estrutura tridimensional da superfície. De acordo com a invenção, as depressões são distribuídas através do lado de transporte da trama e constituem ao todo 20-80% da superfície (61), incluindo dita superfície uma área de superfície plana, contínua superior (70) entre as depressões (63), delimitando a referida área de superfície superior as depressões e cada depressão tem uma dimensão 1 de 0,25-2,5 mm numa primeira direção no plano da área de superfície superior (70), uma dimensão b de 0,25-2,0 mm numa segunda direção no plano da área de superfície superior (70), estando as citadas direções em ângulos retos uma com a (...).

"CAMADA DE ESTRUTURAÇÃO, CORREIA DE ESTRUTURAÇÃO, SEÇÃO DE PRENSAGEM, MÁQUINA DE PRODUÇÃO DE PAPEL DE TECIDO, MÉTODO DE FABRICO DE TRAMA DE PAPEL DE TECIDO ESTRUTURADO DE ALTO VOLUME, MÉTODO DE CONVERSÃO DE SEÇÃO DE PRENSAGEM CONVENCIONAL, MÉTODO DE CONVERSÃO DE MÁQUINA CONVENCIONAL DE PRODUÇÃO DE PAPEL DE TECIDO, USO DE CORREIA DE ESTRUTURAÇÃO E TRAMA DE PAPEL DE TECIDO"

Relatório descritivo

Esta invenção relaciona-se com uma camada de estruturação e uma correia de estruturação. A invenção também se relaciona com uma seção de prensa e uma máquina de produção de papel tecido.

A invenção também se relaciona com um método de fabrico de uma trama de papel tecido estruturado de alto volume e com uma trama de papel tecido de alto volume.

A invenção relaciona-se ainda com um método de conversão ou de melhoria de uma máquina de produção de papel tecido existente.

O termo "papel tecido" (*tissue paper*) como aqui usado refere-se a papel macio com um peso base normalmente menor do que 25 g/m². A trama de papel tecido forma um papel base para certos produtos de camada única e de multicamadas, por exemplo, guardanapos, toalhas e papéis higiênicos.

Os fabricantes de papel tecido desejam produzir produtos com alto volume e suavidade. Ao mesmo tempo, os custos de energia para o processo são importantes

No fabrico de papel tecido crespado, existem duas tecnologias estabelecidas para a exsicação da trama de papel molhado formada de fibras de celulose antes de ser secada e crespada sobre um cilindro Yankee. Na tecnologia comercialmente predominante, a trama de papel
5 que é transportada por um feltro é exsicada em uma ou duas linhas de contato (nip) de prensa com rolos contra o cilindro Yankee. Este processo dá um produto de papel tecido com volume relativamente baixo e não existe nenhuma estrutura distinta sobre a superfície. A outra tecnologia é a TAD (*through air drying* – secagem por passagem de
10 ar), na qual a trama de papel é exsicada com a ajuda de vácuo e, então, secada por secagem por passagem de ar antes de ser transferida para o cilindro Yankee para secagem e crespagem finais. O processo de TAD dá um alto volume e uma estrutura distinta, mas exige ligeiramente mais que duas vezes a quantidade de energia para produzir uma
15 tonelada de papel.

Foi proposto usar uma prensa de sapata com um nip de prensa estendido contra o cilindro Yankee, a fim de melhorar a qualidade do produto de papel tecido. O objetivo tem sido proporcionar uma qualidade melhorada, volume e suavidade maiores comparados aos
20 processos convencionais. Descobriu-se que é possível alcançar uma certa melhoria, mas que o produto é ainda mais como um produto convencionalmente fabricado que um produto fabricado por TAD. A espessura ou volume do papel é importante para sua capacidade de absorver água, como também o tato da estrutura e suavidade têxteis. A
25 técnica de TAD é, portanto, ainda superior à técnica de prensagem com respeito à qualidade da trama de papel, mas ela tem a grande desvantagem de exigir consumo de energia substancialmente mais alto do que no caso com uma técnica de prensagem.

Têm sido propostas máquinas de produção de papel que
30 usam a técnica de prensagem para exsicar e simultaneamente estru-

rar a trama de papel com a ajuda de um revestimento de estruturação. Estas exsicação e estruturação acontecem num ou mais nips de prensa enquanto a trama de papel é transferida do feltro para o revestimento de estruturação. O revestimento de estruturação transporta, então, a
5 trama de papel para o cilindro Yankee, onde é transferido com a ajuda de um rolo de prensa que apenas assegura a transferência da trama de papel. Revestimentos de estruturação deste tipo podem ser correias ou tecidos. A presente invenção relaciona-se com uma correia de estruturação, isto é, com um revestimento de estruturação de não-tecido. Isto
10 significa que são criados padrões 3D, não pela estrutura tecida, mas por outro meio. O volume do papel é mantido naquelas cavidades e a estrutura da correia recebe a rede fibrosa e previne a compressão da rede fibrosa durante a exsicação no nip de prensa.

A expressão “estruturação” do papel como usado aqui refere-se ao fato de que um padrão tridimensional da camada de estruturação é ornado com relevos na trama fibrosa molhada durante um processo de prensagem, quando a estrutura de rede fibrosa preenche o padrão tridimensional da correia de estruturação e aquelas fibras na trama fibrosa molhada são móveis relativas umas às outras de forma
20 que elas são vantajosamente trazidas para novas posições e direções em relação umas às outras pela ação do feltro de prensa elasticamente compressível, que prensa a trama fibrosa molhada no padrão tridimensional da correia de estruturação e isto contribui completamente para um volume e suavidade aumentados com o mesmo peso base e para
25 uma estrutura melhorada.

As Patentes dos EUA N.º US 6.547.924 e US 6.340.413 descrevem uma máquina de produção de papel tecido em que uma correia de estruturação transporta a trama fibrosa da última prensa na seção de prensa para o cilindro de secagem. Contudo, a máquina de produção de papel descrita no referido Relatório Descritivo de patente não
30

consegue produzir um papel tecido de qualidade suficientemente alta devido à pluralidade de nips de prensa passados através, conforme os requisitos e desejos dos clientes de hoje. Existiam mais problemas com a operabilidade da máquina, já que o feltro de prensa era saturado com água e não conseguia absorver uma quantidade suficiente no nip, o que levava à quebra de papel.

Outros exemplos de máquinas de produção de papel tecido providos de revestimentos de modelagem ou de estruturação são os das Patentes EP 1 078 126, EP 0 526 592, EUA 6.743.339, EP 1 075 567, EP 1 040 223, US 5.393.384, EP 1 036 880 e US 5.230.776.

Em seguida à investigação abrangente, os presentes inventores constataram que a estrutura da camada de estruturação da correia de estruturação em contato com a trama durante o processo de prensagem tem grande e provavelmente crucial importância a partir do ponto de vista de poder alcançar um papel tecido com um volume mais alto do que aquele possível previamente numa máquina de produção de papel que usa a técnica de prensagem e que a estrutura desta camada da correia de estruturação também pode ser usada como parâmetro para controlar as propriedades de deslize da trama após o nip e para conseguir uma secagem alta da trama em conjunto com a prensagem na seção de prensa na qual ocorre a estruturação real da trama fibrosa molhada.

O objetivo da invenção é tornar possível fabricar uma trama de papel tecido com um volume de pelo menos 8-20 cm³/g, por exemplo, de pelo menos 10-16 cm³/g, sendo o referido volume comparável àquele do papel de TAD, que é de 12-20 cm³/g, usando a técnica de prensagem e com baixos custos de energia. Deve ser notado que o papel tecido convencional fabricado pela técnica de prensagem normalmente tem um volume na faixa de 5-9 cm³/g. Os baixos custos de energia são alcançados com o fato de o uso da correia de estruturação

de acordo com a invenção dar uma secagem alta da trama fibrosa depois da seção de prensa, sendo dita secagem na faixa de 40-50%. A secagem alta por sua vez significa que uma quantidade menor de água tem que ser evaporada a partir da
5 superfície de secagem no subsequente estágio de secagem, o que, por sua vez, significa uma economia de energia. A técnica TAD de energia intensiva para remover água da trama fibrosa pode, deste modo, ser evitada.

O alto volume de uma trama de papel
10 tecido é importante para a capacidade de absorção da trama. Depois do fabrico, uma trama de papel tecido pode ser rebo- binada em produtos acabados que consistem numa pluralidade de camadas de papel, tais como papel sanitário, guardanapos, toalhas e papel higiênico. A qualidade destes produtos é de-
15 terminada, *inter alia*, pela capacidade de absorção dos produtos e por quão suaves os consumidores acham os produtos.

O objetivo mencionado acima é obtido de acordo com a invenção por uma camada de estruturação de uma correia de estruturação.

20 A invenção é descrita ainda com referência aos desenhos.

As figuras 1 a 10 mostram dez máquinas de produção de papel tecido diferentes com uma correia de estruturação de acordo com a invenção.

25 A figura 11 mostra uma correia de estruturação de acordo com a uma primeira modalidade da invenção.

A figura 12 é uma seção através da correia de estruturação de acordo com a figura 11.

30 A figura 13 mostra uma camada de estruturação de uma correia de estruturação de acordo com uma segunda modalidade da

invenção.

A **Figura 14** mostra uma camada de estruturação de uma correia de estruturação de acordo com uma terceira modalidade da invenção.

5 A **Figura 15** mostra uma camada de estruturação de acordo com uma quarta modalidade da invenção.

A **Figura 16** mostra uma camada de estruturação de acordo com uma quinta modalidade da invenção.

10 A **Figura 17** é uma seção de uma trama de papel tecido fabricado por uma máquina de produção de papel tecido de acordo com a invenção.

A **Figura 18** é uma vista de cima de uma trama de papel tecido fabricada por uma máquina de produção de papel tecido de acordo com a invenção.

15 As Figuras 1-10 mostram modalidades esquematicamente diferentes de uma máquina de produção de papel tecido para o fabrico de uma trama de papel tecido 1 estruturada por meio de prensagem sem o uso de secagem por passagem de ar (TAD) para a exsicação preliminar de acordo com a invenção presente. É comum às diferentes
20 modalidades o fato de que elas compreendem uma seção molhada 2 para formar uma trama de papel contínuo, uma seção de prensa 3 para exsicar e estruturar a trama e uma seção de secagem 4 para a secagem final da trama. A seção molhada 2 de cada máquina de produção de papel tecido de acordo com as modalidades mostradas compreende uma
25 seção de formação 5 que inclui uma caixa principal 6 que alimenta um estoque de fibras e água para o revestimento de formação, um rolo de formação 7 envolvido por um revestimento de formação para a exsicação parcial da trama e um primeiro revestimento de formação 8 que

corre sobre e em contato com o rolo de formação 7 e que transporta a trama de papel. Nas modalidades de acordo com as Figuras 1-8, a seção de formação 5 também tem um segundo revestimento de formação 9, que é um tecido, que corre num ciclo sem fim sobre uma pluralidade de rolos guias 10 e sobre o rolo de formação 7 em contato com o primeiro revestimento 8 para receber um jato de estoque a partir da caixa principal 6 entre ele e o primeiro revestimento, após o qual o estoque é exsicado através do revestimento 9 para a formação de uma trama fibrosa formada 1'.

A seção de prensa 3 compreende uma prensa principal 11 que inclui um primeiro elemento de prensa 12 e um segundo elemento de prensa 13 que cooperam um com o outro para formar um nip de prensa N1 entre eles. A prensa principal 11 pode ser uma prensa de rolo, uma prensa de nip longo ou uma prensa de sapata (não mostradas nas Figuras). A seção de prensa 3 ainda compreende uma correia de estruturação 14 que corre num ciclo sem fim sobre uma pluralidade de rolos guias 15, sobre um rolo de transferência liso 16 instalado em conexão com a seção de secagem 4, e através do nip de prensa N1 da prensa principal 11 junto e em contato com a trama fibrosa formada 1' a fim de proporcionar a exsicação e estruturação da trama fibrosa formada 1', quando ela passa através do nip de prensa N1, de forma que uma trama fibrosa estruturada 1" deixará o nip de prensa N1. A trama fibrosa estruturada 1" é transportada pela correia de estruturação 14 até um nip de transferência N2 entre o rolo de transferência 16 e um cilindro de secagem 19 da seção de secagem 4, não acontecendo nenhuma prensagem ou exsicação no dito nip N2, mas apenas a transferência da trama fibrosa 1" para a superfície do cilindro de secagem 19. Neste caso, o cilindro de secagem 19 é um cilindro Yankee, mas são possíveis outros tipos de seções de secagem. A seção de prensa 3 compreende, além disso, um feltro de prensa receptor de água 17 elasticamente formável e compressível na direção z, que corre

num ciclo sem fim sobre uma pluralidade de rolos guias 18 e através do nip de prensa N1 da prensa principal 11 junto com a correia de estruturação 14 e em contato com a trama fibrosa formada 1'. O primeiro elemento de prensa 12 é instalado no ciclo da correia de estruturação 14 e o segundo elemento de prensa 13 é instalado no ciclo do segundo feltro de prensa 17. Nas modalidades mostradas nas Figuras 1-10, ambos os elementos de prensa 12, 13 são rolos de prensa, mas eles são alternativamente rolos que formam um nip longo. O feltro de prensa 17 deixa a trama fibrosa estruturada 1" logo depois que passou através do nip de prensa N1 a fim de prevenir o remolhamento da trama fibrosa 1".

Imediatamente antes do primeiro rolo guia 18 e depois da prensa principal 11, um dispositivo de pulverização 53 é acomodado sobre o interior do feltro de prensa 17 para fornecer água fresca ao espaço de estreitamento em forma de cunha entre o feltro de prensa 17 e o rolo guia 18, sendo a referida água pressionada para o feltro de prensa 17 e descarta a água contaminada no feltro de prensa 17 depois da prensagem na prensa principal 11 através e fora do feltro de prensa 17 quando este corre sobre o rolo guia 18. A montante do rolo guia seguinte 18, caixas de sucção 54 são acomodadas no lado de fora do feltro de prensa a fim de retirar água para fora do feltro de prensa.

Uma vez que a correia de estruturação 14 tenha deixado o rolo de transferência 16 e antes dela alcançar a prensa principal 11, a correia de estruturação 14 passa através de uma estação de limpeza 30 para limpar a superfície que contata a trama.

Durante sua passagem através da seção de prensa 3, a trama fibrosa 1', 1" é trazida de uma secura na faixa de 15-30 % para uma secura na faixa de 42-52 %.

A seção de secagem 4 compreende dito cilindro de secagem 19 que, nas modalidades mostradas, é o único cilindro de secagem,

vantajosamente um cilindro de secagem Yankee. De modo alternativo, a seção de secagem pode consistir em uma pluralidade de cilindros de secagem ou correias de secagem feitos de metal. O cilindro de secagem 19 com o qual o rolo de transferência 16 forma o dito nip de transferência N2 tem uma superfície de secagem 20 para secar a trama fibrosa estruturada 1". Uma raspa de crepe 21 é acomodada a jusante da superfície de secagem 20, a fim de crespas a trama fibrosa secada 1" a partir da superfície de secagem 20 a fim de obter a trama de papel tecido 1 que é tanto estruturada como crespada. O cilindro de secagem 19 é coberto por um capuz 22. A correia de estruturação 14 e a trama fibrosa estruturada 1" correm juntas através do nip de transferência N2, mas deixam o nip de transferência N2 separadamente já que a trama fibrosa estruturada 1" adere e é transferido para a superfície de secagem 20 do cilindro de secagem 19. A pressão no nip de transferência N2 formado pelo rolo 16 e pelo cilindro de secagem 19 é menor do que 1 MPa e nenhuma exsicação da trama fibrosa 1" acontece neste nip. A fim de assegurar que a trama fibrosa 1" seja transferida para a superfície de secagem 20, um adesivo é vantajosamente aplicado à superfície de secagem 20 por meio de um dispositivo de pulverização 23 num ponto entre a raspa de crepe 21 e o nip de transferência N2 onde a superfície de secagem 20 é livre.

A seção de formação 5 pode ser uma matriz em C, assim chamada, como mostrada nas Figuras 1, 2, 7 e 8, ou uma matriz em Crescente, assim chamada, como mostrada nas Figuras 3-6, ou uma formadora de rolo de sucção de mama, assim chamada, como mostrada na Figuras 9 e 10.

A prensa principal 11 pode ser uma prensa de rolo em que os dois elementos de prensa 12, 13 são rolos com superfícies de manto liso, ou de preferência uma prensa de nip longo, por exemplo, uma prensa de sapata, em que o primeiro elemento de prensa 12 é um rolo

contador liso e o segundo elemento de prensa 13 compreende uma sapata de prensa e uma correia sem fim ou um invólucro que corre através do nip de prensa da prensa de sapata em contato correção com a sapata de prensa, que exerce uma pressão predeterminada sobre o interior da correia e sobre o rolo contador 12. A sapata de prensa constitui, deste modo, um dispositivo que forma um nip de prensa estendido. Numa modalidade preferida posterior da prensa principal 11, o primeiro elemento de prensa 12 é um rolo contador liso e o segundo elemento de prensa compreende um dispositivo para formar um nip de prensa estendido, incluindo dito dispositivo um corpo de suporte elástico acomodado para pressionar na direção do rolo contador. Numa modalidade alternativa, o elemento de prensa 13 é um rolo contador liso, enquanto o segundo elemento de prensa 12 compreende um dispositivo que forma um nip estendido de quaisquer um dos tipos conhecidos na produção de papel.

Na modalidade de acordo com a Figura 1, o feltro de prensa 17 da prensa principal também é usado como o primeiro revestimento de formação interno 8 da seção de formação 5 de forma que o rolo de formação 7 também está instalado dentro do ciclo do feltro de prensa 17. A seção molhada 2 neste caso também compreende um dispositivo de pré-exsicação 24, isto é um dispositivo de sucção. Nesta modalidade, o dispositivo 24 compreende um rolo de sucção 25 instalado dentro do ciclo do feltro de prensa 17 e uma caixa de vapor 26 instalada no lado de fora do ciclo do feltro de prensa 17 na frente do rolo de sucção 25 para aquecer a água na rede fibrosa da trama fibrosa formada 1'. A quantidade da água na estrutura fibrosa da trama fibrosa formada 1' e no feltro de prensa 17 é diminuída com a ajuda de tais rolo de sucção 25 e caixa de vapor 26, de forma a dar à trama fibrosa formada 1' uma secura aumentada desejada antes da prensa principal 11. Um dispositivo de pulverização de pressão alta 55, isto é um dispositivo de pulverização do tipo agulha com um diâmetro de jato de 1 mm, é

acomodado no lado de fora do feltro de formação 8 a montante do rolo de formação 7 a fim de limpar o feltro de formação 8 antes de ele alcançar o rolo de formação 7.

A modalidade de acordo com a Figura 2 é semelhante àque-
 5 la da Figura 1, a não ser que ela é adicionalmente proporcionada com um dispositivo de pré-aquecimento 27 a jusante da prensa principal 11, a fim de aumentar a temperatura da trama fibrosa estruturada 1" na prensa 11 antes da trama fibrosa 1" alcançar o cilindro de secagem 19.

Na modalidade de acordo com a Figura 3, a correia de es-
 10 truturação 14 também é usada como o primeiro revestimento de formação interno 8 da seção de formação de forma que o rolo de formação 7 também é instalado no interior e cercado pelo ciclo da correia de estruturação 14. Neste caso, o feltro de prensa 17 da prensa principal 11 corre num ciclo único sobre uma pluralidade de rolos guias
 15 28 e o segundo elemento de prensa 13. O rolo guia instalado a montante do segundo elemento de prensa 13 é um rolo de sucção 29 por meio do qual a água é removida do feltro de prensa 17 a fim de aumentar a capacidade do feltro de prensa 17 de dar fim a quantidades relativa-
 20 mente grandes de água pressionada para fora no nip N1. Um efeito especial com esta modalidade, em que a correia de estruturação 14 também passa em torno do rolo de formação 7, é que será possível que as fibras do estoque penetrem e se orientem elas mesmas na direção z nas depressões da correia de estruturação 14 de forma que alguma da trama fibrosa formada 1' já fique orientada nas depressões antes da
 25 prensagem ser começada na prensa principal 11. Essa pré-orientação de fibras nas depressões é, portanto, vantajosa a fim de proporcionar volume mais alto. Imediatamente na frente do primeiro rolo guia 28 depois da prensa principal 11, é acomodado um dispositivo de pulveri-
 30 zação 53 sobre o interior do feltro de prensa 17 para fornecer água fresca para o espaço afunilado em forma de cunha entre o feltro de

prensa 17 e o rolo guia 28, sendo dita água pressionada no feltro de prensa 17 e descarta a água contaminada no feltro de prensa 17 depois da prensagem na prensa principal 11 através e para fora do feltro de prensa 17, quando este corre sobre o rolo guia 28. A montante do rolo guia seguinte 28, caixas de sucção 54 são acomodadas no lado de fora do feltro de prensa 17 a fim de retirar água para fora do feltro de prensa 17, como também um dispositivo de pulverização de alta pressão 55 que limpa o feltro de prensa 17 antes dele chegar ao rolo de sucção 29, que lida com a água restante no feltro de prensa 17. O rolo de sucção 29 remove água do feltro de prensa 17 e, deste modo, aumenta a capacidade do feltro de prensa absorver a água no nip N1.

A modalidade de acordo com a Figura 4 é semelhante àquela da Figura 3, a não ser que ela é adicionalmente provida de um dispositivo de pré-aquecimento 27 correspondente à modalidade de acordo com a Figura 2 e que uma caixa de vapor 31 é acomodada no lado de fora do feltro de prensa 17 imediatamente na frente do rolo de sucção 29 a fim de aumentar a capacidade de exsicação da mesma.

Na modalidade de acordo com a Figura 5, o primeiro revestimento de formação interno 8, o feltro de prensa 17 e a correia de estruturação 14 têm seus próprios ciclos, em que o revestimento de formação 8 é um feltro que corre sobre uma pluralidade de rolos guias 18'. A seção de prensa 3 neste caso compreende uma pré-prensa 32 que inclui um primeiro elemento de prensa 33 instalado dentro do ciclo do feltro de prensa 17 e um segundo elemento de prensa 34 instalado dentro do primeiro revestimento de formação interno 8, formando ditos elementos de prensa 33, 34 um nip de prensa N3 um com o outro através do qual o feltro de formação 8 que transporta a trama fibrosa 1' corre a fim de encontrar o feltro de prensa 17 que também corre através do dito nip de prensa N3 a fim de receber a trama fibrosa formada 1' e carregá-la até a prensa principal 11. O feltro de formação 8, deste

modo, também forma o segundo feltro de prensa da pré-prensa 32. O rolo guia instalado imediatamente a montante do segundo elemento de prensa 34 é um rolo de sucção 35 por meio do qual a água é removida do feltro de formação 8. Uma caixa de vapor 36 é instalada no lado de fora do feltro de formação 8 imediatamente na frente do rolo de sucção 35 a fim de fazer a exsicação do feltro 8 mais efetiva. Imediatamente na frente do primeiro rolo guia 18' depois da pré-prensa 32, um dispositivo de pulverização 53' é acomodado sobre o interior do feltro de formação 8 para fornecer água fresca para o espaço afunilado em forma de cunha entre o feltro de formação 8 e o rolo guia 18', sendo dita água pressionada no feltro de formação 8 e que descarta a água contaminada no feltro de formação 8 depois da prensagem na pré-prensa 32 através e para fora do feltro de formação 8 quando este corre sobre o rolo guia 18'. A montante do rolo guia seguinte 18', caixas de sucção 54' são acomodadas no lado de fora do feltro de formação 8, a fim de retirar água para fora do feltro de prensa 8, como também um dispositivo de pulverização de alta pressão 55' que limpa o feltro de formação 8 antes de ele alcançar o rolo de formação 7.

A modalidade de acordo com a Figura 6 é semelhante àquela da Figura 5, a não ser que é adicionalmente proporcionada com um dispositivo de pré-aquecimento 27 correspondente à modalidade de acordo com a Figura 2.

Na modalidade de acordo com a Figura 7, o primeiro revestimento de formação interno 8, que é um tecido de formação, o feltro de prensa 17 e a correia de estruturação 14 têm seus próprios ciclos como na modalidade de acordo com a Figura 5. Neste caso, a seção de formação 5 é, deste modo, uma matriz em C de fio duplo. O rolo de formação 7 pode ser um rolo de sucção se desejado. A seção de prensa 3 neste caso também compreende uma pré-prensa 32 que inclui um primeiro elemento de prensa 33 instalado dentro do ciclo do feltro de

prensa 17 e um segundo elemento de prensa 34 instalado dentro de um segundo feltro de prensa 37 que corre num ciclo sobre uma pluralidade de rolos guias 38, em que o rolo guia instalado imediatamente a montante do segundo elemento de prensa 34 é um rolo de sucção 39 por meio do qual a água é removida do segundo feltro de prensa 37. Uma caixa de vapor 50 é instalada no lado de fora do segundo feltro de prensa 37 imediatamente na frente do rolo de sucção 39 a fim de melhorar a exsicação do feltro de prensa 37. O segundo feltro de prensa 37 corre em contato com o primeiro tecido de formação interno 8 a fim de formar uma zona de transferência em que o feltro de prensa 37, a trama fibrosa formada 1' e o tecido de formação 8 formam uma estrutura de sanduíche. Quando a trama fibrosa 1' deixa a zona de transferência, ela é transportada pela segundo feltro de prensa 37. Um dispositivo de sucção 51 pode ser instalado dentro do ciclo do segundo feltro de prensa 37 após a zona de transferência a fim de assegurar a transferência da trama fibrosa 1'. Imediatamente na frente do primeiro rolo guia 38 depois da pré-prensa 32, um dispositivo de pulverização 53' é acomodado sobre o interior do feltro de prensa 37 para fornecer água fresca para o espaço afunilado em forma de cunha entre o feltro de prensa 37 e o rolo guia 38, sendo dita água pressionada no feltro de prensa 37 e que descarta a água contaminada no feltro de prensa 37 depois da prensagem na pré-prensa 32 através e para fora do feltro de prensa 37 quando este corre sobre o rolo guia 38. A montante do rolo guia seguinte 38, caixas de sucção 54' são acomodadas no lado de fora do feltro de prensa 37 a fim de retirar água para fora do feltro de prensa 37, como também um dispositivo de pulverização de alta pressão 55' que limpa o feltro de prensa 37 antes de ele alcançar o dispositivo de sucção 51.

A modalidade de acordo com a Figura 8 é semelhante àquela da Figura 7, a não ser que é adicionalmente proporcionada com um dispositivo de pré-aquecimento 27 depois da prensa principal corres-

pondente à modalidade de acordo com a Figura 2, a fim de aumentar a temperatura e A secura da trama de papel 1”.

A modalidade de acordo com a Figura 9 é semelhante àque-
la da Figura 7 com exceção da seção molhada 2 que, neste caso, tem
5 uma seção de formação de um tipo diferente da matriz em C e matriz
em Crescente como mencionado previamente. A seção de formação de
acordo com a Figura 9 é uma matriz de rolo de sucção de mama, assim
chamada, que inclui uma caixa principal 6, um rolo de formação 7, que
é um rolo de sucção de mama, e um revestimento de formação 8, que é
10 um tecido de formação, que corre num ciclo sobre o rolo de sucção de
mama 7 e rolos guias 18 e que forma uma zona de transferência com o
segundo feltro de prensa 37 correspondente à modalidade de acordo
com a Figura 7. O rolo de sucção de mama 7 tem uma zona de sucção
52 que forma uma zona de formação através da qual o tecido de forma-
15 ção 8 passa junto com o estoque emitido num jato a partir da caixa
principal 6 e exsicado dentro da zona de formação 52 a fim de formar
uma trama fibrosa formada 1’.

A modalidade de acordo com a Figura 10 é semelhante à-
quela da Figura 9, a não ser que é adicionalmente proporcionada com
20 um dispositivo de pré-aquecimento 27 correspondente à modalidade de
acordo com a Figura 2.

A pré-prensa 32 usada nas modalidades de acordo com as
Figuras 5-10 pode ser uma prensa selecionada a partir do grupo de
prensas diferentes descritas acima com relação à prensa principal 11.

25 A correia de estruturação 14 compreende uma camada de
estruturação 60 que forma o lado da correia de estruturação que
transporta a trama de papel. A camada 60 tem uma superfície que
contata a trama 61 com uma estrutura tridimensional formada pelas
depressões 63 na forma de recessos ou bolsos na superfície que contata

a trama plana diferente 61, sendo ditas depressões 63 regularmente reincidentes e distribuídas na direção longitudinal (MD) e transversal (CD) da correia de estruturação. A superfície que contata a trama 61 tem, deste modo, uma área de superfície superior plana, contínua 70 na qual ditas depressões 63 são formadas. Cada depressão 63 na superfície que contata a trama 61 é, deste modo, delimitada por dita área de superfície contínua 70. Além destas depressões 63, outros padrões na forma de figuras ou texto podem ser formados na camada de estruturação 60.

10 Todas as depressões 63 são, de preferência, idênticas e são dispostas num padrão regular. Alternativamente, uma e a mesma correia de estruturação pode compreender dois ou mais grupos de depressões, na qual o desenho das depressões nos diferentes grupos difere, mas as depressões dentro de cada grupo são idênticas.

15 Os testes mostraram que a forma e a extensão das depressões 63 são muito importantes com respeito à operabilidade da máquina de tecido e sua capacidade de produzir uma trama de papel tecido de boa qualidade, isto é, de alto volume de 8-20 cm³/g e de suavidade alta.

A fim de conseguir uma ótima estrutura e secura da trama,
20 é importante que a correia de estruturação 14 permita que a trama fibrosa molhada 1' seja formada nas depressões 63, quando a trama fibrosa 1' passa através do Nip de prensa N1 junto com o feltro de prensa 17 e a correia de estruturação 14 com a trama fibrosa molhada 1' inclusa entre eles. Também é importante que o feltro de prensa 17
25 possa passar em todas as depressões 63 durante o processo de prensagem, a fim de construir uma pressão hidráulica suficientemente alta de forma que a água na trama fibrosa molhada 1' possa deslocar-se para o feltro de prensa 17 e não permanecer na trama fibrosa no fim da operação de prensagem. As depressões 63 devem ser suficientemente
30 grandes para permitir que o feltro de prensa 17 penetre nas depressões

63. Cada depressão 63 deve ter uma profundidade ótima que permita que a água no fundo da depressão 63 seja transportada para longe. Em outras palavras, a profundidade da depressão 63 não deve ser muito grande, já que uma profundidade excessiva impedirá que a pressão
5 hidráulica desejada seja construída.

A camada de estruturação 60 com esta específica superfície que contata a trama 61 bem definida, estruturada, é um parâmetro importante para controlar a estrutura, espessura/volume e secura que podem ser esperados na trama fibrosa 1"estruturada e exsiccada após o
10 níp de prensa N1, antes da secagem final. É suposto que a pressão no níp de prensa N1 esteja dentro das faixas normais convencionalmente usadas para prensagem, normalmente um máximo de 6 MPa, e que o feltro de prensa 17 seja do tipo convencional elasticamente compressível que, além de sua exigida capacidade de receber água durante a
15 compressão, se molda elasticamente na superfície que contata a trama da camada de estruturação com a trama fibrosa molhada localizada entre elas na maneira e para o propósito especificado acima.

Cada depressão 63 tem uma dimensão predeterminada $\underline{1}$ na direção de máquina (MD) da camada de estruturação 60 e uma
20 dimensão predeterminada $\underline{b}$ na direção transversal (CD) da correia 14. As depressões 63 podem ser orientadas na direção de máquina, em cujo caso $\underline{1} > \underline{b}$, ou na direção transversal, em cujo caso $\underline{1} < \underline{b}$. Porém, as depressões 63 são, de preferência, orientadas substancialmente na direção de máquina, já que isto dá melhor crespagem e resulta num
25 papel tecido mais suave. Deve ser notado aqui que os revestimentos de estruturação de tecido normalmente têm um padrão que é orientado na MD.

Cada depressão 63 também tem uma profundidade predeterminada $\underline{d}$, uma área predeterminada $\underline{a}$ e um volume predeterminado
30 $\underline{v}$. A profundidade $\underline{d}$ das depressões pode ser constante ao longo de

substancialmente toda a depressão 63, em cujo caso a depressão 63 tem uma superfície de fundo 71 que é plana e paralela à área de superfície 70. A profundidade $\underline{d}$ pode alternativamente variar ao longo da superfície da depressão 63 e, então, uma profundidade média $\underline{d}$ é de preferência é usada para caracterizar a extensão da depressão 63 na direção z.

As depressões 63 são dispostas a uma distância predeterminada uma da outra de forma que elas são distribuídos de uma maneira uniforme ao longo da superfície que contata a trama 61 e cobrem uma parte predeterminada da mesma. Deste modo, a área de superfície superior contínua mencionada acima 70, que delimita as depressões 63 e constitui a parte da superfície que contata a trama 61 que coopera com a superfície de secagem 20 quando a trama fibrosa 1" é transferida para o cilindro de secagem 19, constitui a parte restante da superfície que contata a trama 61.

Os parâmetros acima mencionados devem, portanto, cooperar a fim de obter uma boa operabilidade e boa qualidade da trama de papel tecido 1. Os testes mostraram que os parâmetros seguintes deviam ser cumpridos a fim de alcançar isto:

$\underline{l}$ [mm]	$\underline{b}$ [mm]	$\underline{d}$ [mm]	$\underline{a}$ [mm ²]	$\underline{v}$ [mm ³]
0,25-2,5	0,25-2,0	0,05-0,6	0,3-4,0	0,05-1,0

O valor do parâmetro acima mencionado $\underline{a}$ deve ser medido no plano da área de superfície superior 70. Porém, os testes mostraram que $\underline{a}$ deve estar, de preferência, dentro da faixa de 0,5-2,0 mm².

É reconhecido que a correia de estruturação 14 é comprimida, quando passa através do nip N1 entre os elementos de prensa 12 e 13. A faixa mencionada acima para $\underline{d}$ se aplica quando a correia de estruturação 14 e, portanto, também as depressões 63 estão no estado

comprimido, isto é quando a correia de estruturação 14 estiver passando através do nip N1. A pressão de prensa neste nip tem normalmente um máximo de 6 MPa. Quando é declarado aqui que a correia de estruturação 14 está no estado comprimido, isto se refere ao fato de que
 5 ela está carregada com uma pressão de um máximo de 6 MPa. As depressões 63 no estado não comprimido podem, por consequência, ter uma profundidade $\underline{d}$ maior que 0,6 mm, mas no estado comprimido, isto é no nip N1, $\underline{d}$ não deve exceder 0,6 mm. No caso onde a profundidade das depressões 63 varia, o valor $\underline{d}$ se refere à profundidade média
 10 da depressão. Todavia, sob nenhuma circunstância deve a maior profundidade da depressão exceder 0,6 mm, quando a depressão estiver no estado comprimido.

Além dos valores de parâmetro mencionados acima, as depressões deviam de modo geral cobrir entre 20 % e 80 % da superfície
 15 que contata a trama total 61.

Um papel tecido crespado, bobinado que tem as seguintes propriedades pode ser fabricado numa máquina de produção de papel tecido proporcionada com uma correia de estruturação com uma camada de estruturação como acima:

20	Peso de base	10-50 g/m ²
	Espessura	160-400 µm, de preferência
	200-300 µm	
	Volume	8-20 cm ³ /g
	Resistência à tração na MD	50-300 N/m
25	Resistência à tração na CD	30-250 N/m e
	Suavidade	70-90

Os valores acima referem-se a um papel acondicionado a 20°C e 50 % de umidade atmosférica. O valor de suavidade é medido de acordo com o EMTEC TSA (Analisador de Suavidade de Tecido) com uma escala de medição de 0 até 100. O valores de volume e suavidade
 5 acima deviam ser comparados com aqueles para o papel tecido crespado convencional, que tem um volume na faixa de 5-9 cm³/g e uma suavidade na faixa de 50-70.

Mais especificamente, o papel tecido das qualidades faciais, isto é, tecidos faciais, papel higiênico e papel para uso doméstico, pode
 10 ser fabricado por uma máquina de produção de papel tecido de acordo com a invenção, tendo dito papel tecido as seguintes propriedades:

	Facial	Papel Higiênico	Papel para uso doméstico
Peso base (g/m ²)	13-15	15-25	18-23
Volume (cm ³ /g)	10-13	10-15	10-14
Resistência à tração na MD (N/m)	70-120	50-150	170-300
Resistência à tração na MD (N/m)	50-100	30-100	170-300

A Figura 11 mostra uma primeira modalidade de uma correia de estruturação 14 com uma camada de estruturação 60 de acordo com a invenção, incluindo dita camada de estruturação 60 meio de reforço 57 e sendo disposta sobre uma camada de revestimento 58. A
 15 Figura 12 é uma vista parcial desta correia 14 num corte transversal na direção de máquina (MD). A superfície que contata a trama 61 da camada de estruturação 60 tem uma pluralidade de depressões idênticas 63 na forma de recessos ou bolsos, dispostas em filas paralelas 72, que se estendem na direção de máquina da correia 14. As filas adjacen-
 20 tes 72 são afastadas por aproximadamente metade do comprimento de um bolso uma em relação à outra na direção de máquina. Cada depressão 63 é substancialmente na forma de um bloco quadrado com

pontas cilíndricas, ditos blocos quadrados estendendo-se na direção de máquina da correia 14. A superfície de fundo 71 de cada depressão 63 é plana e paralela à área de superfície superior contínua 70. As paredes laterais 73 da depressão 63 formam um ângulo substancialmente de 90° em relação à superfície de fundo 71 do bolso. As depressões 63 têm uma dimensão $\underline{l}$ na direção de máquina de 2,0 mm e uma dimensão $\underline{b}$ na direção transversal de 1,0 mm. A profundidade $\underline{d}$ é de 0,3 mm. As depressões 63 têm uma área $\underline{a}$ na faixa de 0,3-4,0 mm², e de preferência de 0,5-2,0 mm², por exemplo, de aproximadamente 1,8 mm², e um volume $\underline{v}$ de 0,05-1,0 mm³, de preferência de aproximadamente 0,54 mm³. A distância entre duas depressões adjacentes 63 na direção de máquina $\underline{s}$ é de aproximadamente 1,0 mm. A distância entre duas filas adjacentes 72 de depressões 63 na direção transversal $\underline{t}$ é de aproximadamente 0,5 mm. As depressões 63 cobrem aproximadamente 40 % da superfície que contata a trama 61.

A Figura 13 mostra uma segunda modalidade de uma camada de estruturação 60 de uma correia de estruturação 14 de acordo com a invenção. A camada de estruturação 60 da correia 14 tem depressões 63 substancialmente da mesma forma e dispostas da mesma maneira que as depressões descritas acima. Neste caso, as depressões 63 têm uma dimensão $\underline{l}$ na direção de máquina de 1,0 mm, uma dimensão $\underline{b}$ na direção transversal de 0,5 mm, uma profundidade $\underline{d}$ de 0,2 mm, uma área $\underline{a}$ de aproximadamente 0,3-4,0 mm², por exemplo, de 0,45 mm², e um volume $\underline{v}$ de aproximadamente 0,09 mm³. A distância entre duas depressões adjacentes 63 na direção de máquina $\underline{s}$ é de 0,5 mm. A distância entre duas filas adjacentes 72 de depressões 63 na direção transversal $\underline{t}$ é de 0,5 mm.

A Figura 14 mostra uma terceira modalidade de uma camada de estruturação de acordo com a invenção, tendo dita camada de estruturação também as depressões 63 substancialmente da mesma

forma e dispostas da mesma maneira que as depressões descritas com relação à Figura 11. Neste caso, as depressões 63 são ligeiramente maiores que as depressões mostradas na Figura 13 e têm uma dimensão l na direção de máquina de 0,5 mm, uma dimensão b na direção transversal de 1,0 mm, uma profundidade d de 0,4 mm, uma área de aproximadamente 1,3 mm² e um volume v de aproximadamente 0,51 mm³. A distância entre duas depressões adjacentes 63 na direção de máquina s é de 0,5 mm. A distância entre duas filas adjacentes 72 de depressões 63 na direção transversal t é de 0,5 mm.

A Figura 15 mostra uma outra modalidade de uma camada de estruturação de acordo com a invenção. Neste caso, as depressões 63 são formadas por recessos ou bolsos, que, com exceção de cantos internos arredondados, são substancialmente completamente retangulares ou formados como blocos quadrados. As depressões 63 são organizadas em filas 72 que se estendem na direção de máquina da correia 14 e colunas 74 que se estendem na direção transversal da correia 14. Nesta modalidade, as depressões 63 têm uma dimensão l na direção de máquina de 2,0 mm, uma extensão b na direção transversal de 2,0 mm, uma profundidade d de 0,2 mm, uma área de aproximadamente 3,9 mm² e um volume v de aproximadamente 0,79 mm³. A distância entre duas depressões adjacentes 63 na direção de máquina s é 1,0 mm. A distância entre duas filas adjacentes 72 de depressões 63 na direção transversal t é de 1,0 mm.

A Figura 16 mostra uma modalidade alternativa de uma camada de estruturação de acordo com a invenção, em que a camada de estruturação em vez de recessos é proporcionada com elevações 62 na forma de partes que se projetam ou “ilhas” na área de superfície inferior contínua, de outra forma plana 76. Os mesmos valores de parâmetro especificados acima no caso da camada de estruturação com recessos também se aplicam a esta variante da camada de estrutura-

ção, com a diferença que o valor d neste caso dá a altura das elevações. Na modalidade mostrada na Figura 16, as elevações 62 são na forma de blocos quadrados que se projetam aproximadamente 0,2 mm a partir da área de superfície inferior 76 e que têm cantos exteriores ligeiramente arredondados. Os blocos quadrados são de aproximadamente 1 mm de comprimento e 1 mm de largura e são organizados em filas que se estendem diagonalmente na direção de máquina da correia de estruturação 14. As elevações, por consequência, têm uma dimensão l na direção de máquina e uma dimensão b na direção transversal de aproximadamente 1,4 mm em cada caso. Cada elevação 62 tem uma área a de aproximadamente 0,95 mm² e um volume v de aproximadamente 0,19 mm³. A distância entre elevações adjacentes é de aproximadamente 0,5 mm e as elevações 62, por consequência, cobrem aproximadamente 42 % da superfície que contata a trama 61. As áreas de superfície superiores 75 das elevações 62 são de preferência planas de forma que elas cooperam com a superfície de secagem 20 quando a trama fibrosa 1" é transferida para o cilindro de secagem 19.

A camada de estruturação de acordo com a invenção é de preferência feita de um material de polímero, por exemplo, poliuretano, as depressões 63 ou a área de superfície inferior 76 de preferência sendo formadas em dita camada de estruturação quando o material é cortado da superfície da camada de estruturação. A camada de estruturação 60 pode ser alternativamente feita de um material diferente, por exemplo, metal ou fibra de carbono, e podem ser usadas outras técnicas para formar as depressões ou dita área de superfície inferior. A camada de estruturação 60 é de preferência de aproximadamente 3-6 mm de espessura, mas sua espessura pode estar entre 0,2 e 10 mm.

A correia de estruturação é, de preferência, substancialmente impermeável à água, como mencionado para a máquina de produção de papel tecido mostrada. De modo alternativo, a correia de

estruturação pode ser permeável à água. Por exemplo, a camada de
estruturação pode ser espicaçada de forma a ter orifícios que vão de
lado a lado. As depressões 63 ou a área de superfície 70 que cerca as
depressões, ou ambos, podem ser espicaçadas. De uma maneira
5 semelhante, as elevações 62 e/ou dita área de superfície inferior 76
podem ser espicaçadas. Quando é declarado que a correia de estrutu-
ração é espicaçada, isto se refere ao fato de que a correia de estrutu-
ção tem pequenas aberturas que vão de lado a lado, permitindo ditas
aberturas que a água, mas não as fibras de papel, passe através das
10 mesmas.

A fim de aumentar a vida útil da correia de estruturação 14,
como descrito acima com relação à Figura 11, a correia de estruturação
14 pode compreender uma camada de revestimento 58, por exemplo, na
forma de uma camada de feltro acomodada sobre o lado da correia de
15 estruturação 14 direcionado para longe da trama fibrosa 1'. Assim
como a camada de estruturação 60, a camada de revestimento 58 pode
ser espicaçada.

A fim de aumentar a resistência da correia de estruturação
14, a correia de estruturação 14 pode compreender o meio de reforço
20 57, por exemplo, na forma de fios de reforço dispostos dentro da
camada de estruturação 60. O meio de reforço pode ser alternativa-
mente formado por uma tira de metal ou um tecido acomodado dentro
da camada de estruturação 60.

Com a ajuda de uma correia de estruturação 14 de acordo
25 com a invenção é, então, possível fabricar uma trama de papel tecido
que, depois da crespagem a partir da superfície de secagem 20 e
condicionamento a 20°C e uma umidade do ar de 50 %, tem um peso
base na faixa de 10-50 g/m², uma espessura na faixa de 160-400 µm,
de preferência de 200-300 µm, um volume na faixa de 8-20 cm³/g, uma
30 resistência à tração n MD na faixa de 50-300 N/m, uma resistência à

tração na CD na faixa de 30-250 N/m e uma suavidade na faixa de 70-90 como medida de acordo com o EMTEC TSA (Analisador de Suavidade de Tecido) com uma escala de medição de 0 a 100.

A Figura 17 é um corte transversal através de uma trama de papel tecido 1 fabricada por uma correia de estruturação que inclui depressões de acordo com a invenção. Em virtude da estrutura tridimensional da camada de estruturação 60, a trama de papel tecido terminado 1 tem uma espessura variante, em que a espessura da trama de papel tecido 1 é maior naquelas partes 77 em que a trama de papel tecido 1 foi formada pela área de superfície superior 70 do que naquelas partes 78 em que a trama de papel tecido 1 foi formada pelas depressões 63 da correia de estruturação 14.

A trama fibrosa 1', 1" compreende, de preferência, uma camada de fibra pequena e uma camada de fibra longa, em que a trama fibrosa 1', 1" é transferida para a superfície de secagem 20 no nip de transferência N2 com a camada de fibra pequena dirigida para a superfície de secagem 20. A trama de papel tecido terminado 1 tem também, deste modo, de preferência uma camada de fibra pequena sobre um lado 79, isto é, o lado que tem estado em contato com a superfície de secagem 20, e uma camada de fibra longa sobre seu outro lado 80, isto é, sobre o lado que tem estado em contato com a correia de estruturação 14. A Figura 18 mostra o lado de fibra longa 80 da trama de fibra de tecido 1.

A invenção foi descrita acima por meio de várias modalidades. Porém, será claro que outras modalidades ou variantes estão dentro do escopo da invenção. Por exemplo, será claro que modalidades alternativas das depressões ou elevações são possíveis sem ir além do escopo da invenção como definido nas reivindicações. As modalidades alternativas deste tipo compreendem, por exemplo, depressões ou elevações circulares, rômbricas ou elípticas, cujos eixos longitudinais

não necessariamente têm que estar situados na direção de máquina ou transversal da correia de estruturação, mas podem formar um ângulo agudo com a mesma.

REIVINDICAÇÕES

1. CAMADA DE ESTRUTURAÇÃO (60) DE CORREIA DE ESTRUTURAÇÃO (14), adaptada para estruturar uma trama fibrosa molhada (1') durante a prensagem num nip de prensagem
5 alongado (N1) numa seção de prensa (3) de uma máquina de produção de papel de tecido para o fabrico de papel de seda de alto volume (1'''), sendo a referida camada de estruturação (60) não tecida e tendo um lado de transporte de trama com uma superfície (61) para cooperar com a trama fibrosa
10 (1'), tendo a citada superfície (61) umas dentre depressões (63) e elevações (62) que formam uma estrutura tridimensional da superfície (61), **CARACTERIZADA** por que as referidas umas entre as depressões (63) e elevações (62) são distribuídas através do lado de transporte da trama e constituem em
15 conjunto 20-80% da superfície (61), incluindo a citada superfície (61), quando compreender depressões (63), uma área de superfície superior plana (70) entre as depressões (63), delimitando dita área de superfície superior (70) as depressões e a referida superfície (61), incluindo, quando compreender
20 elevações (62), uma área de superfície de vale plano (76) entre as elevações (62), delimitando a citada área de superfície de vale (76) as elevações e por que cada depressão (63) ou elevação, respectivamente, tem uma dimensão l de 0,25-2,5 mm numa primeira direção no plano da área de superfície superior (70) ou área de superfície de vale (76), res-
25 pectivamente uma dimensão b de 0,25-2,0 mm numa segunda direção no plano da área de superfície superior (70) ou área de superfície de vale (76), respectivamente, estando ditas

primeira e segunda direções em ângulos retos uma com a outra, uma profundidade média ou altura média d , respectivamente, de 0,05-0,6 mm, quando a camada de estruturação (60) está num estado comprimido quando a correia de estruturação

5 está carregada com uma pressão de um máximo de 6 Mpa, e uma área a conforme medida no plano da área de superfície superior (70) ou área de superfície de vale (76), respectivamente, de 0,3-4,0 mm², em que a camada de estruturação é permeável a água.

10 2. Camada de estruturação (60) de correia de estruturação (14), de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADA** por que a área de superfície superior (70) ou área de superfície de vale (76), respectivamente, é contínua.

15 3. Camada de estruturação (60) de correia de estruturação (14), de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADO** por que cada depressão (63) ou elevação (62) tem, respectivamente, uma área a conforme medida no plano da área de superfície superior (70) ou área de superfície de

20 vale (76), respectivamente, de 0,5-2,0 mm².

4. Camada de estruturação (60) de correia de estruturação (14), de acordo com qualquer uma das reivindicações 2 e 3, **CARACTERIZADA** por que cada depressão (63) ou elevação (62), respectivamente, tem um volume v de 0,05-1,0

25 mm³.

5. Camada de estruturação (60) de correia de estruturação (14), de acordo com qualquer uma das reivindicações 2-4, **CARACTERIZADA** por que uma pluralidade das depres-

sões (63) ou elevações (62), respectivamente, na superfície (61) são idênticas.

6. Camada de estruturação (60) de correia de estruturação (14), de acordo com qualquer uma das reivindicações 2-5, **CARACTERIZADA** por que as depressões (63) ou as elevações (62), respectivamente, são dispostas num padrão regular.

7. Camada de estruturação (60) de correia de estruturação (14), de acordo com qualquer uma das reivindicações 2-4, **CARACTERIZADA** por que as depressões (63) ou as elevações (62), respectivamente, são agrupadas em dois ou mais grupos de depressões (63) ou de elevações (62), respectivamente, em que o desenho das depressões (63) ou das elevações (62), respectivamente, difere nos diferentes grupos, mas em que as depressões (63) ou as elevações (62), respectivamente, dentro de cada grupo, são idênticas.

8. Camada de estruturação (60) de correia de estruturação (14), de acordo com qualquer umas das reivindicações 2-7, **CARACTERIZADA** por que as depressões (63) ou elevações (62), respectivamente, são dispostas em filas paralelas (72) estendendo-se na direção de máquina (MD) da camada de estruturação (60).

9. Camada de estruturação (60) de correia de estruturação (14), de acordo com qualquer uma das reivindicações 2-8, **CARACTERIZADA** por que a dimensão 1 de cada depressão (63) ou elevação (62), respectivamente, estende-se na direção de máquina (MD) da camada de estruturação (60), por que a dimensão b de cada depressão (63) ou elevação (62),

respectivamente, estende-se na direção transversal (CD) da camada de estruturação (60) e por que $1 > b$.

10. Camada de estruturação (60) de correia de estruturação (14), de acordo com qualquer uma das reivindicações 2-9, **CARACTERIZADA** por que é fabricada a partir de um dos materiais de poliuretano, fibra de carbono e metal.

11. Correia de estruturação (14), adaptada para estruturar uma trama fibrosa molhada (1') durante a passagem num nip de prensagem alongado (N1) numa seção de prensa (3) de uma máquina de produção de papel de tecido para o fabrico de papel de seda de alto volume (1'''), **CARACTERIZADA** por que compreende uma camada de estruturação (60) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-9.

12. Correia de estruturação (14), de acordo com a reivindicação 11, **CARACTERIZADA** por que compreende uma camada de desgaste (58) disposta sobre o lado da correia de estruturação (14) com a intenção de ser direcionada em afastamento da trama fibrosa (1').

13. Correia de estruturação (14), de acordo com a reivindicação 12, **CARACTERIZADA** por que compreende meios de reforço (57).

14. Seção de prensagem (3) para máquina de produção de papel tecido, compreendendo a referida seção de prensagem (3):

- 25 - uma prensa principal (11) que inclui:
 - um primeiro elemento de prensa (12),
 - um segundo elemento de prensa (13), formando os citados elementos que prensam (12, 13)

um nip de prensa alongado (N1) entre eles com uma pressão determinada,

- Um primeiro tecido na forma de um elástico, feltro de prensa compreensível (17) que corre numa alça sem fim sobre uma pluralidade de roletes de guia (18) e através de dito nip de prensa (N1) em conjunto e em contato com a trama fibrosa formada (1'), em que o segundo elemento de prensa (13) é disposto dentro da alça do feltro de prensa (17),

- um segundo tecido (14) que corre numa alça sem fim sobre uma pluralidade de roletes de guia (15) e através do referido de nip de prensa (N1) em conjunto e em contato com a trama fibrosa formada (1'), em que o primeiro elemento de prensa (12) é disposto dentro da alça do segundo tecido (14), e

- um rolete de transferência (16) para formar um nip de transferência (N2) contra uma superfície de secagem (20) de uma seção de secagem (4) seguindo a seção de prensa (3), sendo dito rolete de transferência (16) disposto dentro da alça do segundo tecido (14),

CARACTERIZADO por que o segundo tecido (14) é uma correia de estruturação tendo uma camada de estruturação (60) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-10 para formar uma trama fibrosa estruturada de alto volume (1').

15. Seção de prensagem (3) para máquina de produção de papel de tecido, de acordo com a reivindicação 14, **CARACTERIZADA** por que um dos elementos de prensa (12, 13) compreende um rolete de prensa de sapata.

16. Seção de prensagem (3) para máquina de produção de papel de tecido, de acordo com a reivindicação 14, **CARACTERIZADA** por que um dos referidos elementos de prensa (12, 13) compreende um corpo de suporte elástico disposto de modo a pressionar na direção do outro dos citados elementos de prensa (12, 13).

17. Máquina de produção de papel de tecido, para fabricar uma trama de papel de seda estruturado de alto volume (1) por meio de prensagem, compreendendo:

10 - uma seção molhada (2) para formar uma trama fibrosa (1'),

 - uma seção de secagem (4) para secagem final da trama fibrosa (1''), compreendendo a referida seção de secagem (4):

15 - uma superfície de secagem (20) para secar a trama fibrosa (1'') e

 - um *creping doctor* (21) para *creping* (encrespar) a trama a partir da superfície de secagem (20) de forma que uma trama de papel *creped* de tecido (1) pode ser removida a partir da superfície de secagem (20), **CARACTERIZADA** por que a máquina de produção de papel de tecido compreende uma seção de prensa (3) de acordo com qualquer uma das reivindicações 16-18 disposta entre a seção molhada (2) e a seção de secagem (4), em que o rolete de transferência (16) da seção de prensa (3) forma um nip de transferência (N2) em conjunto com a superfície de secagem (20) para transferir a trama fibrosa (1'') no nip de transferência (N2).

18. Máquina de produção de papel de tecido, de acordo com a reivindicação 17, **CARACTERIZADA** por que a seção molhada (2) compreende um *headbox*(6), um rolete de formação (7), um primeiro tecido (8) correndo em torno e em contato com o rolete de formação (7) e um dispositivo de retirada de água (24).

19. Máquina de produção de papel de tecido, de acordo com a reivindicação 18, **CARACTERIZADA** por que o dispositivo de retirada de água (24) compreende um rolete de sucção (25) disposto na alça do primeiro tecido de formação (8) a jusante do rolete de formação (7) e uma caixa de vapor (26) disposta no lado de forma da alça do tecido de formação (8) na frente do dito rolete de sucção (25).

20. Máquina de produção de papel de tecido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 17-19, **CARACTERIZADA** por que a superfície de secagem (20) é formada pela superfície de concha de um cilindro de secagem (19).

21. Máquina de produção de papel de tecido, de acordo com a reivindicação 20, **CARACTERIZADA** por que o cilindro de secagem (19) é um cilindro Yankee.

22. Máquina de produção de papel de tecido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 17-19, **CARACTERIZADA** por que a superfície de secagem (20) é formada por uma correia de metal.

23. Máquina de produção de papel de tecido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 17-22, **CARACTERIZADA** por que a seção de prensa (3) também compreende uma pré-prensa (32) que inclui um primeiro elemento de

prensa (33) e um segundo elemento de prensa (34), formando os referidos elementos de prensa (33, 34) um nip de prensa (N3) entre eles, um feltro de prensa (8, 37) que corre numa alça sem fim em torno de uma pluralidade de roletes de guia
5 (18; 38) e através do citado nip de prensa em conjunto com o feltro de prensa (17) da prensa principal (11), em que o segundo elemento de prensa (34) é disposto dentro da alça do feltro de prensa (8; 37) da pré-prensa (32) e o primeiro elemento de prensa (33) é disposto dentro da alça do feltro
10 de prensa (17) da prensa principal e em que a trama fibrosa formada (1') corre através do nip de prensa da pré-prensa inclusa entre os dois feltros de prensa (17, 8; 17, 37).

24. Máquina de produção de papel de tecido, de acordo com a reivindicação 23, **CARACTERIZADA** por que a alça
15 da correia de estruturação (14) estende-se entre a prensa principal (11) e o rolete de transferência (16) e por que a alça do feltro de prensa (17) da prensa principal (11) estende-se entre o rolete de formação (7) e a prensa principal (11), em que o feltro de prensa (17) da prensa principal
20 (11) também forma dito primeiro tecido de formação (8).

25. Máquina de produção de papel de tecido, de acordo com a reivindicação 23, **CARACTERIZADA** por que a alça da correia de estruturação (14) estende-se entre o rolete de formação (7) e o rolete de transferência (16) de modo a tam-
25 bém formar o referido primeiro tecido de formação (8).

26. Máquina de produção de papel de tecido, de acordo com a reivindicação 23, **CARACTERIZADA** por que a correia de estruturação (14) estende-se entre a prensa princi-

pal (11) e o rolete de transferência (16), por que o feltro de prensa (17) estende-se entre a pré-prensa (32) e a prensa principal (11) e por que dito primeiro tecido de formação (8) estende-se entre o rolete de formação (7) e a pré-prensa (32) e forma o feltro de prensa da pré-prensa (32).

27. Máquina de produção de papel de tecido, de acordo com a reivindicação 23, **CARACTERIZADA** por que a correia de estruturação (14) estende-se entre a prensa principal (11) e o rolete de transferência (16), por que o feltro de prensa (17) estende-se entre a pré-prensa (32) e a prensa principal (11), por que o feltro de prensa da pré-prensa (32) estende-se entre uma zona de transferência e a pré-prensa (32) e por que a alã do tecido de formação (8) estende-se entre o rolete de formação (7) e um rolete de guia disposto em conexão com a referida zona de transferência.

28. Máquina de produção de papel de tecido, de acordo com a qualquer uma das reivindicações 17-27, **CARACTERIZADA** por que pelo menos uma das prensas (11, 32) é uma prensa com um nip de prensagem estendido, em que o segundo elemento de prensa (13) da prensa compreende um dispositivo para formar um nip de prensagem estendido para cooperar com o primeiro elemento de prensa (12).

29. Máquina de produção de papel de tecido, de acordo com a reivindicação 28, **CARACTERIZADA** por que a prensa principal (11) é uma prensa de sapata e por que o dispositivo para formar o referido nip de prensagem estendido compreende uma sapata de prensa e uma correia sem fim que corre através do nip de prensagem estendido, em que a sapata

de prensa é projetada para prensar contra o lado de dentro da correia.

30. Método de fabrico de trama de papel de tecido estruturado de alto volume (1), numa máquina de produção de
5 papel de tecido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 17-29, **CARACTERIZADO** por que o referido método compreende:

- formar uma trama fibrosa (1') na seção molhada (2),
- 10 - extrair a água e estruturar a trama fibrosa formada (1') por meio de prensagem na seção de prensa (3) de tal modo que a trama fibrosa (1') seja estruturada pela camada de estruturação (60) e
- secar a final a trama fibrosa sujeita à extração
15 de água e estruturada (1') na seção de secagem (4), em que a trama fibrosa (1'') é transportada pela correia de estruturação (14) a partir do nip de prensa (N1) da prensa principal (11) para o nip de transferência (N2) do rolete de transferência (16) contra a superfície de secagem (20).

20 31. Método de fabrico de trama de papel de tecido estruturado de alto volume (1), de acordo com a reivindicação 30, **CARACTERIZADO** por que a trama fibrosa (1', 1'') é trazida a partir de uma secura na faixa de 15-30% para uma secura na faixa de 42-52%, à medida que passa através da se-
25 ção de prensagem (3).

32. Método de fabrico de trama de papel de tecido estruturado de alto volume (1), de acordo com qualquer uma das reivindicações 30-31, **CARACTERIZADO** por que a trama fi-

brosa (1', 1'') compreende uma camada de fibra curta e uma camada de fibra longa e por que a trama fibrosa (1', 1'') e transferida para a superfície de secagem (20) no nip de transferência (N2) com a camada de fibra curta dirigida para a superfície de secagem (20).

33. Método de conversão de seção de prensagem convencional, de acordo com o preâmbulo da reivindicação 14, **CARACTERIZADO** por que o segundo tecido da seção de prensa é substituído por uma correia de estruturação (14) que compreende uma camada de estruturação (60) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-10, obtendo, assim, uma seção de prensa para o fabrico de uma trama de papel de seda de alto volume.

34. Método de conversão de máquina convencional de produção de papel de tecido, incluindo uma seção de prensa de acordo com o preâmbulo da reivindicação 14, **CARACTERIZADO** por que o segundo tecido da seção de prensa é substituído por uma correia de estruturação (14) compreendendo uma camada de estruturação (60), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-10, obtendo, assim, uma máquina de produção de papel de seda para o fabrico de uma trama de papel de seda de alto volume.

35. Método de conversão de máquina convencional de produção de papel de tecido, compreendendo um dispositivo TAD, **CARACTERIZADO** por que pelo menos um dispositivo TAD é substituído por uma seção de prensa de acordo com qualquer uma das reivindicações 16-18, tendo uma correia de estrutu-

ração (14) que compreende uma camada de estruturação (60) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1-10.

36. Uso de correia de estruturação (14), segundo qualquer uma das reivindicações 11-13, **CARACTERIZADO** por que
5 é para a produção de um trama de tecido fibroso (1'') numa seção de prensa segundo qualquer uma das reivindicações 16-18.

37. Trama de papel de tecido (1), fabricada numa máquina de produção de papel de tecido segundo qualquer uma
10 das reivindicações 17-29, **CARACTERIZADA** por que, depois de fazer o *creping* a partir da superfície de secagem (20) e o condicionamento a 20°C e umidade de ar a 50%, tem um peso de base na faixa de 10-50g/m², uma espessura na faixa de 160-400µm, um tamanho na faixa de 8-20 cm³/g, uma resistência à
15 tração de MD na faixa de 50-300 N/m, uma resistência à tração de CD na faixa de 30-250 N/m e uma suavidade na faixa de 70-90 conforme medida de acordo com o EMTEC TSA (Analisador de Suavidade de Tecido) com uma escala de mensuração de 0-100.

20 38. Trama de papel de tecido (1), de acordo com a reivindicação 37, **CARACTERIZADA** por que tem uma espessura variada.

39. Trama de papel de tecido (1), de acordo com a reivindicação 38, **CARACTERIZADA** por que a espessura da trama
25 de papel de tecido (1) é maior naquelas partes em que a trama de papel de tecido (1) foi formada pelas áreas de superfície superior (70) do que naquelas partes em que a trama de papel de tecido (1) foi formado pelas depressões (63) da correia

de estruturação (14) da máquina de produção de papel de tecido.

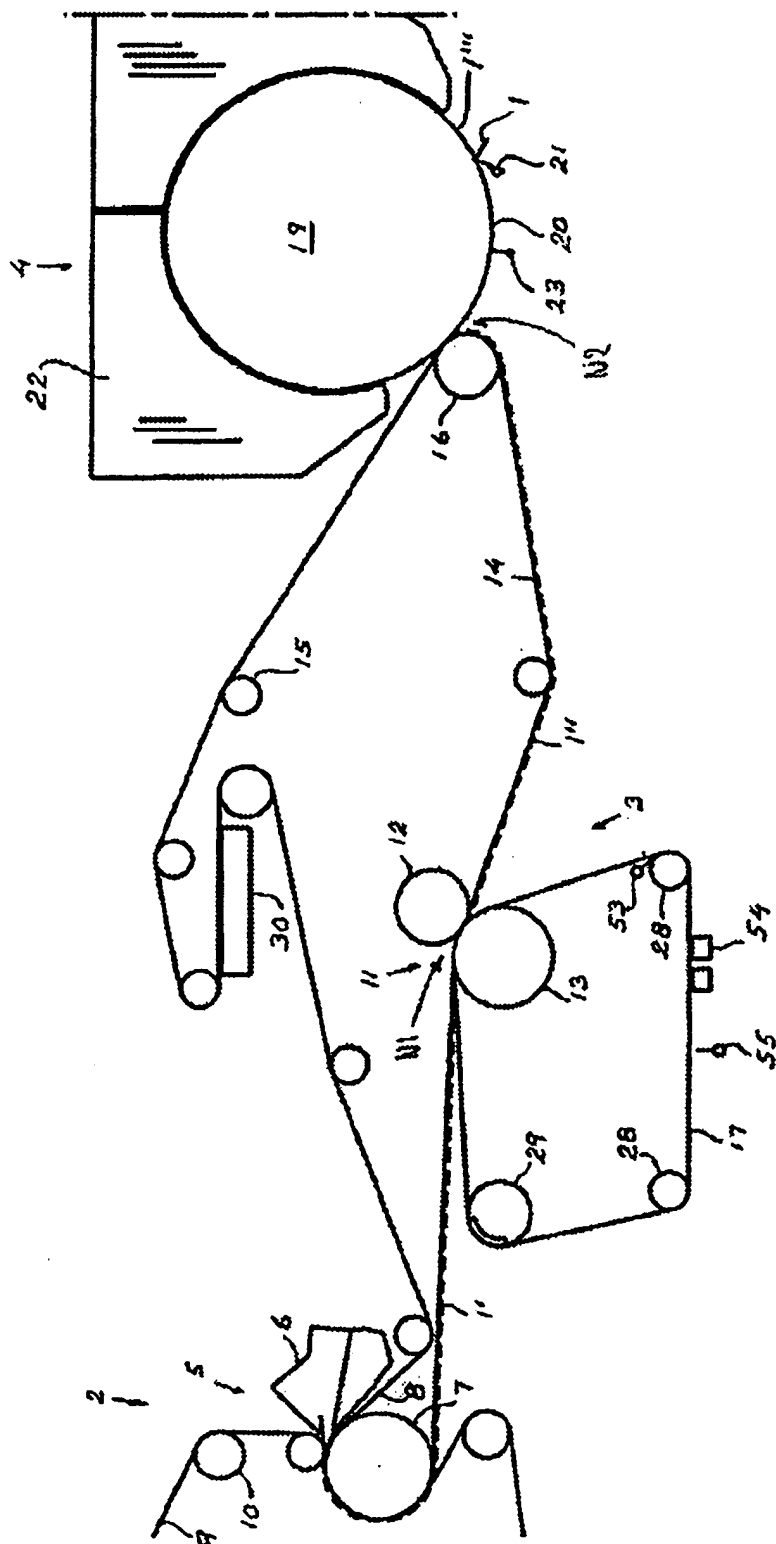


Figura 3

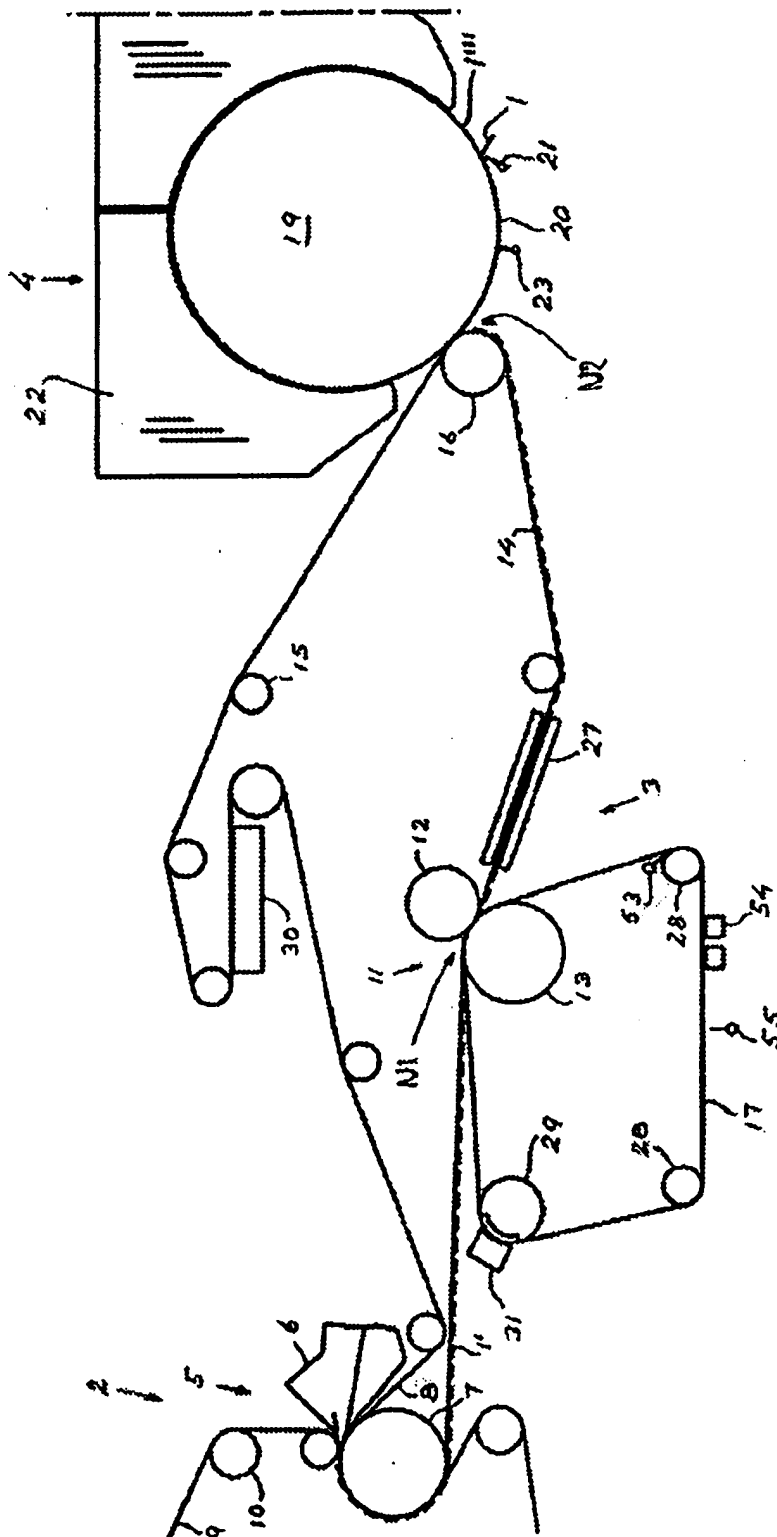


Figura 4

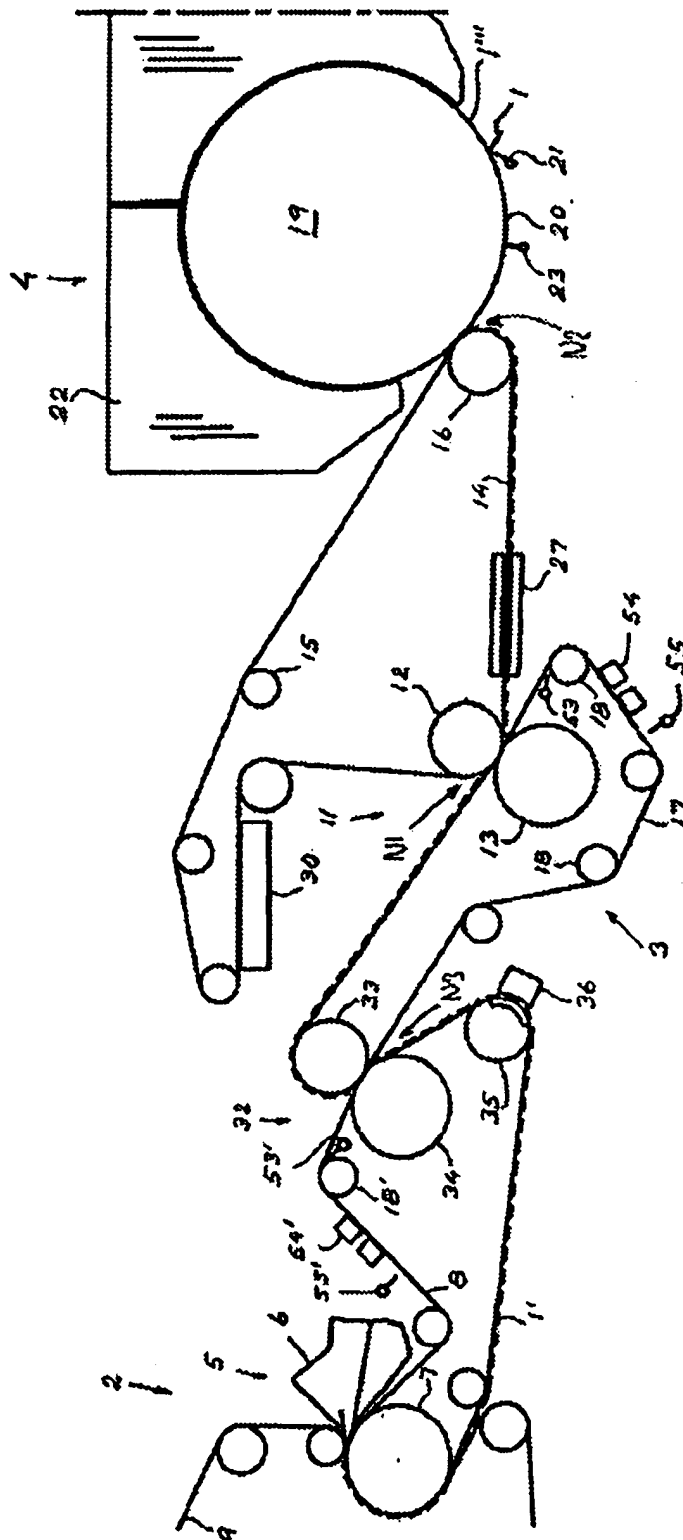


Figura 6

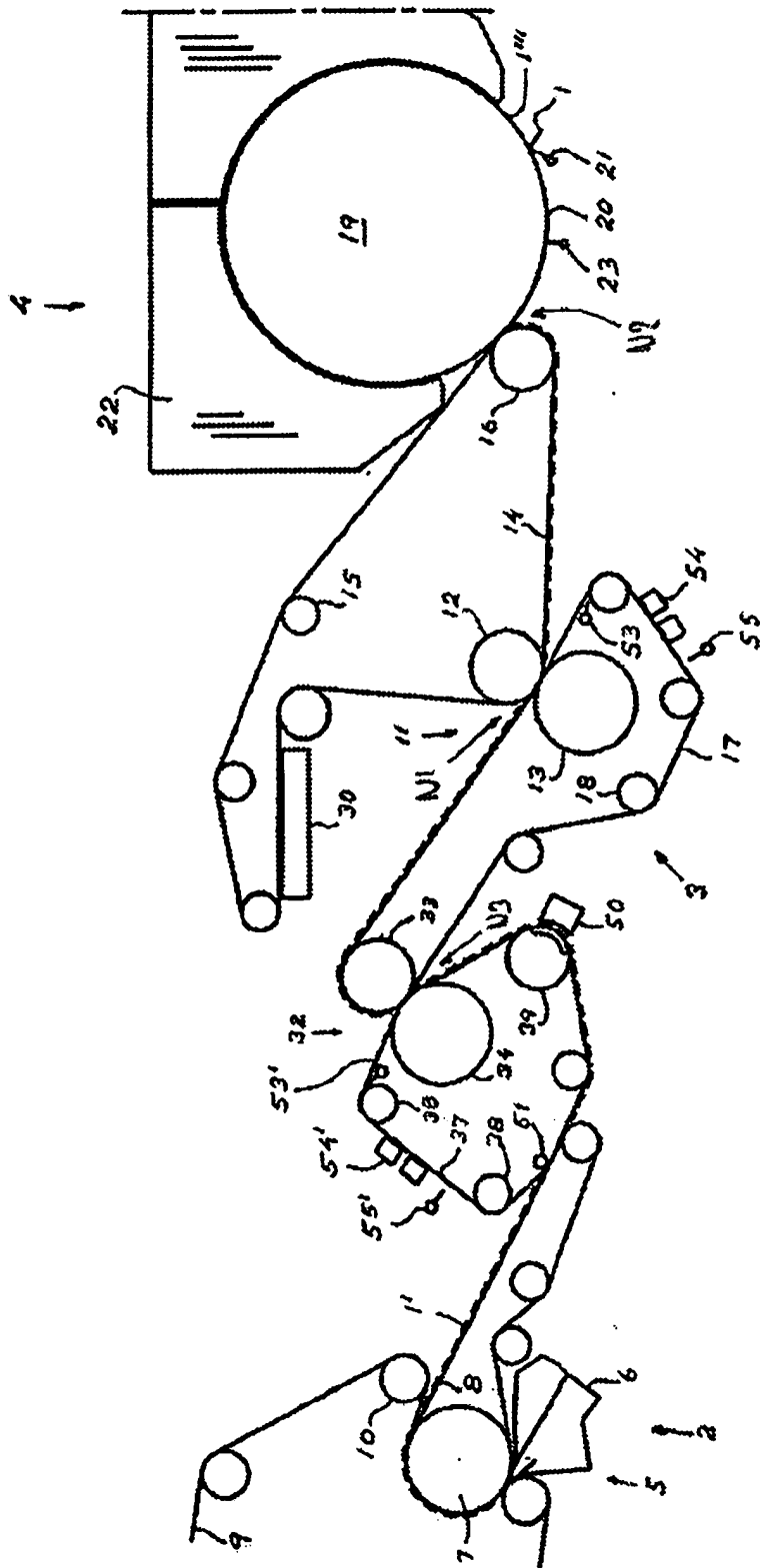


Figura 7

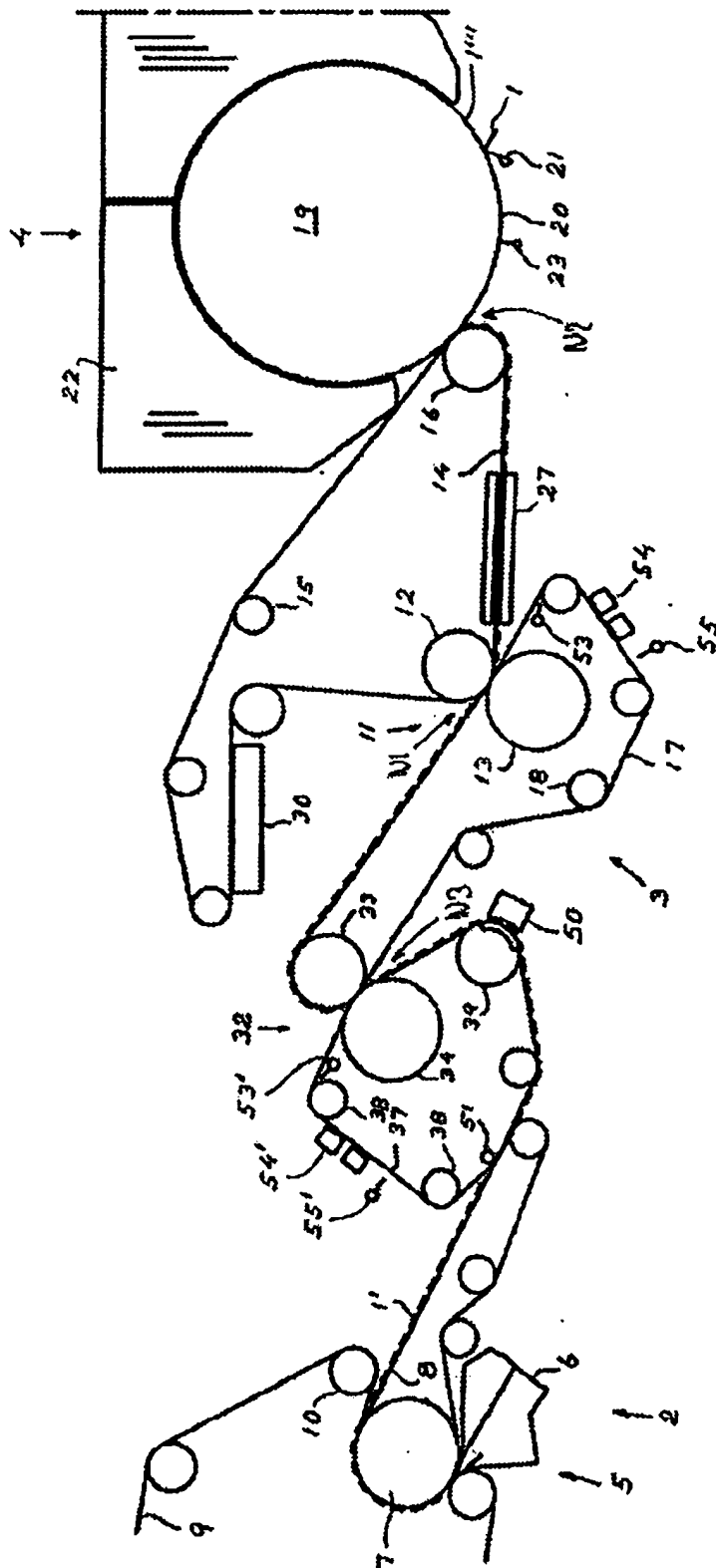


Figure 8

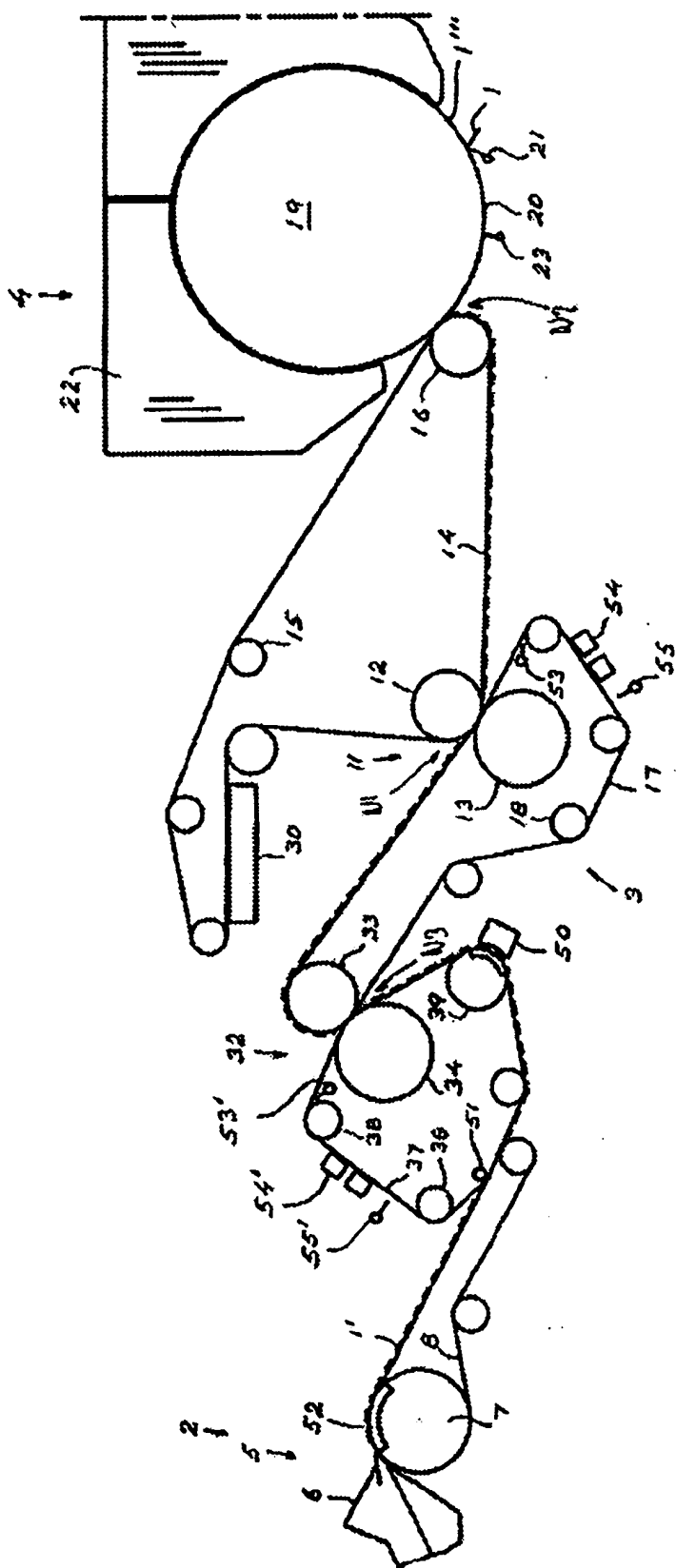


Figura 9

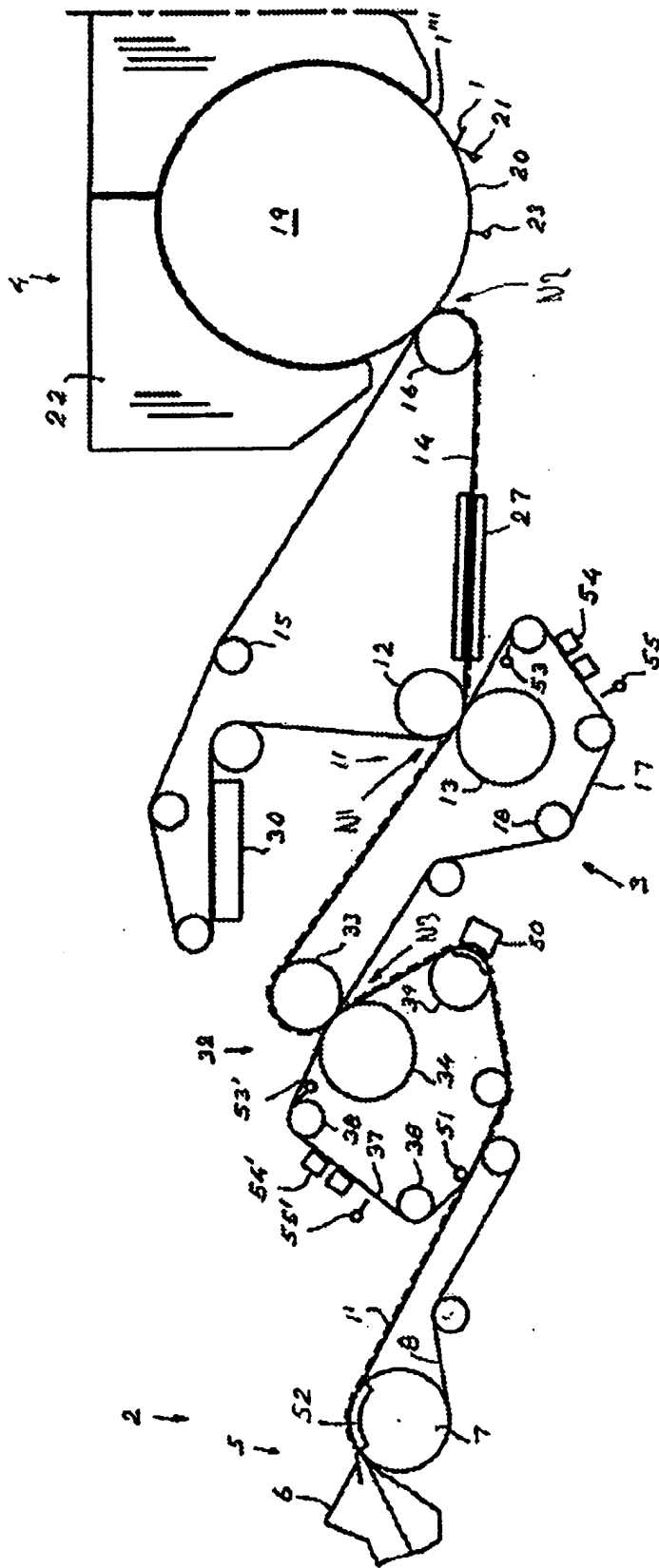


Figure 10

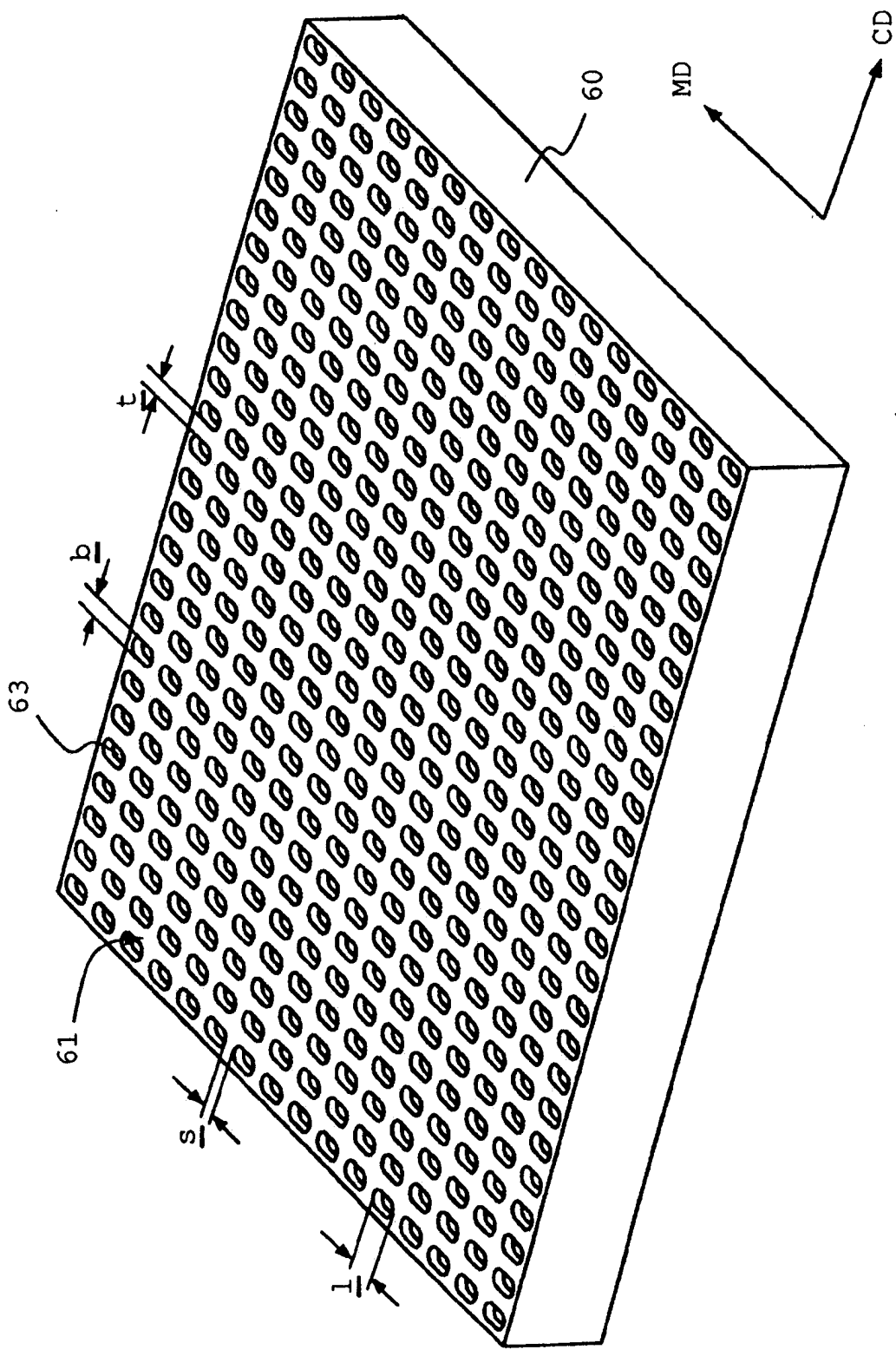


Figure 13

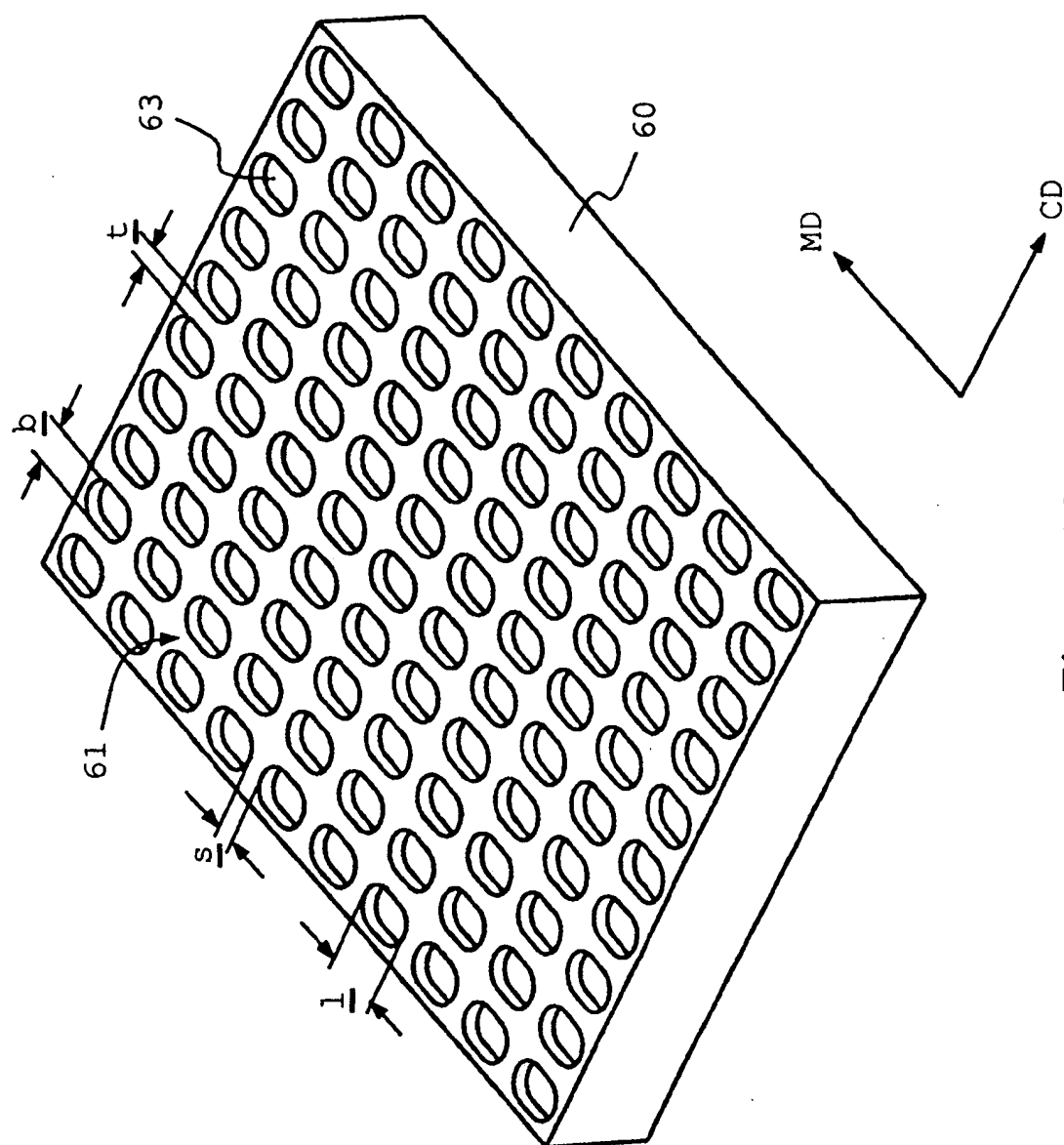


Figura 14

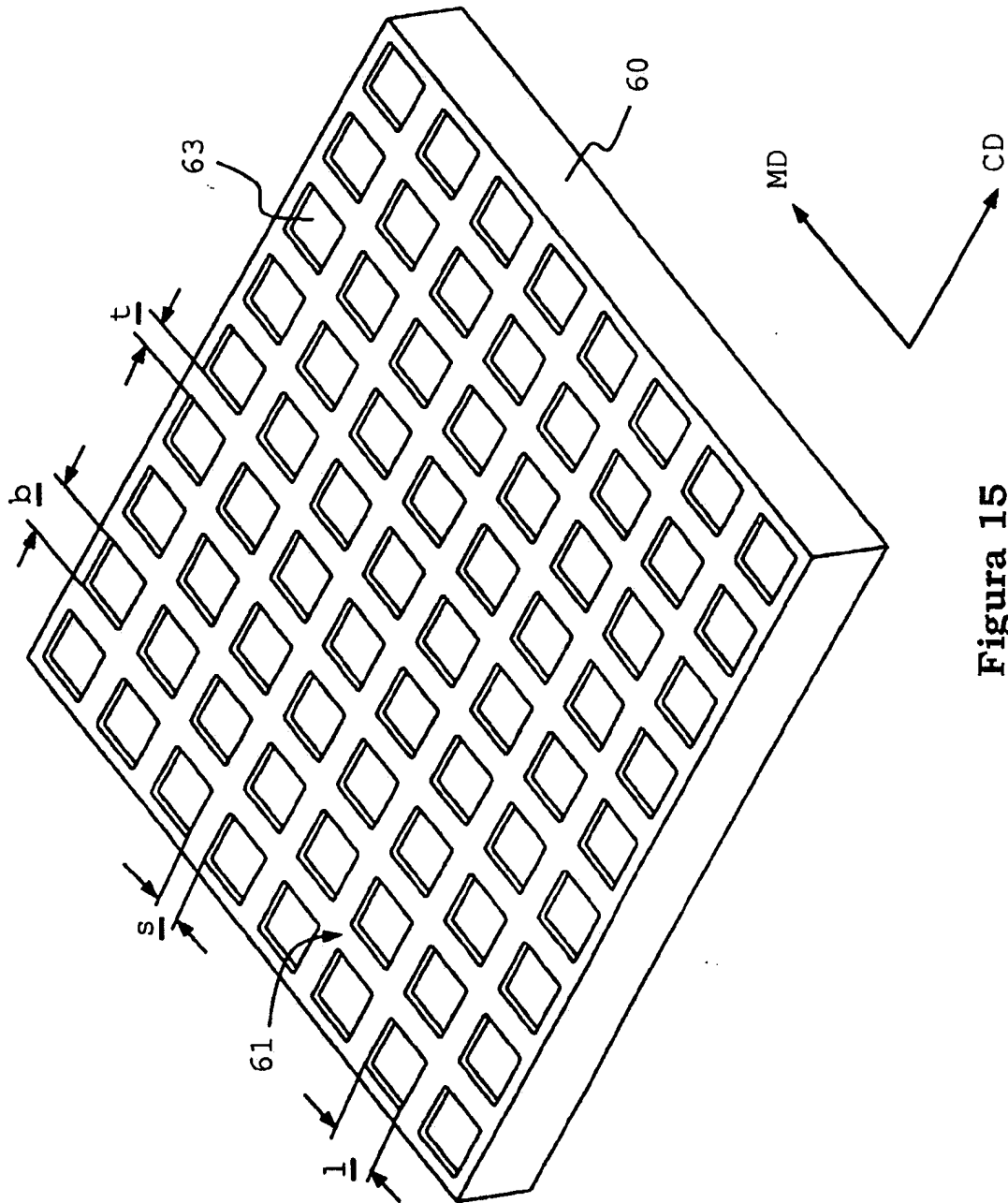


Figure 15

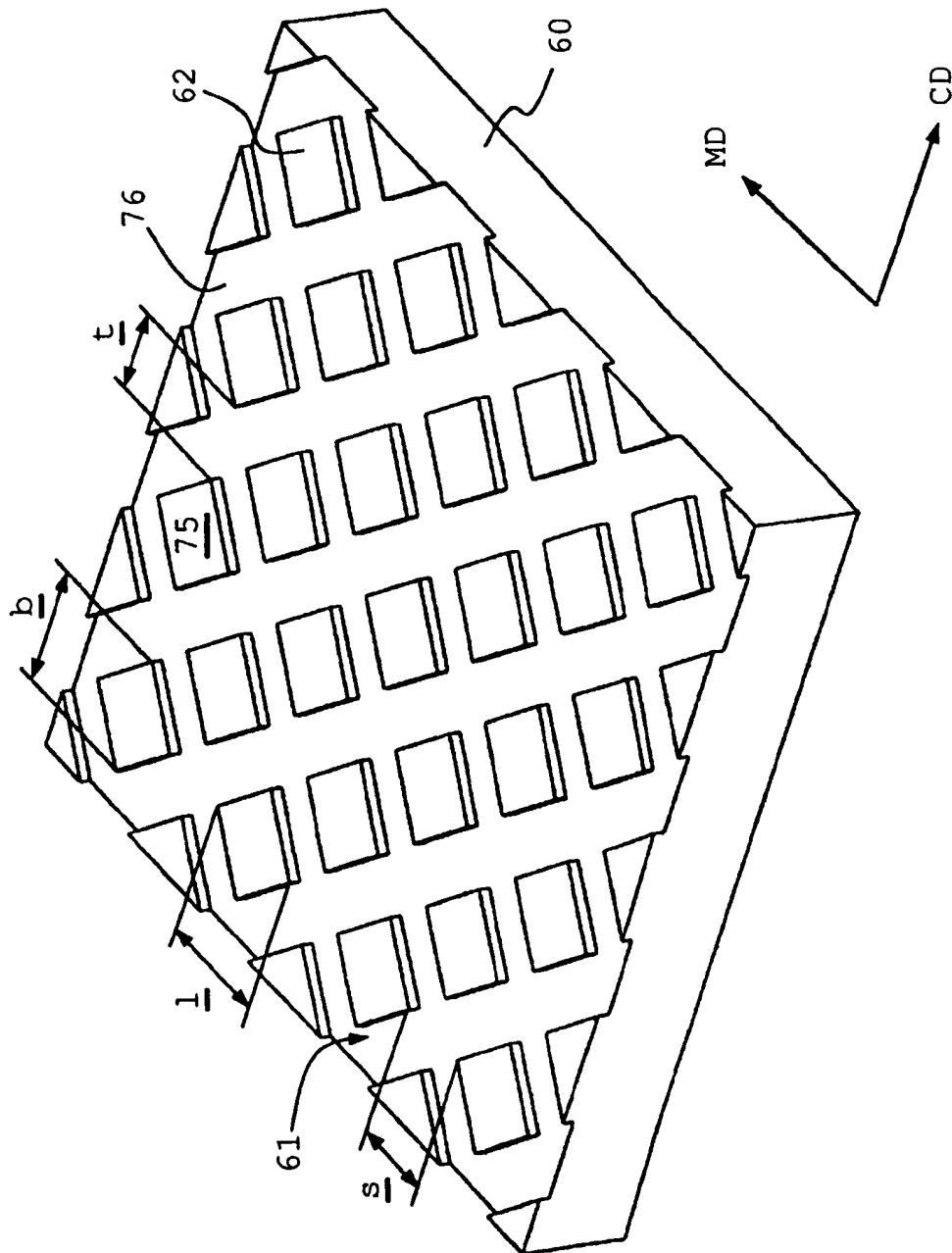


Figura 16

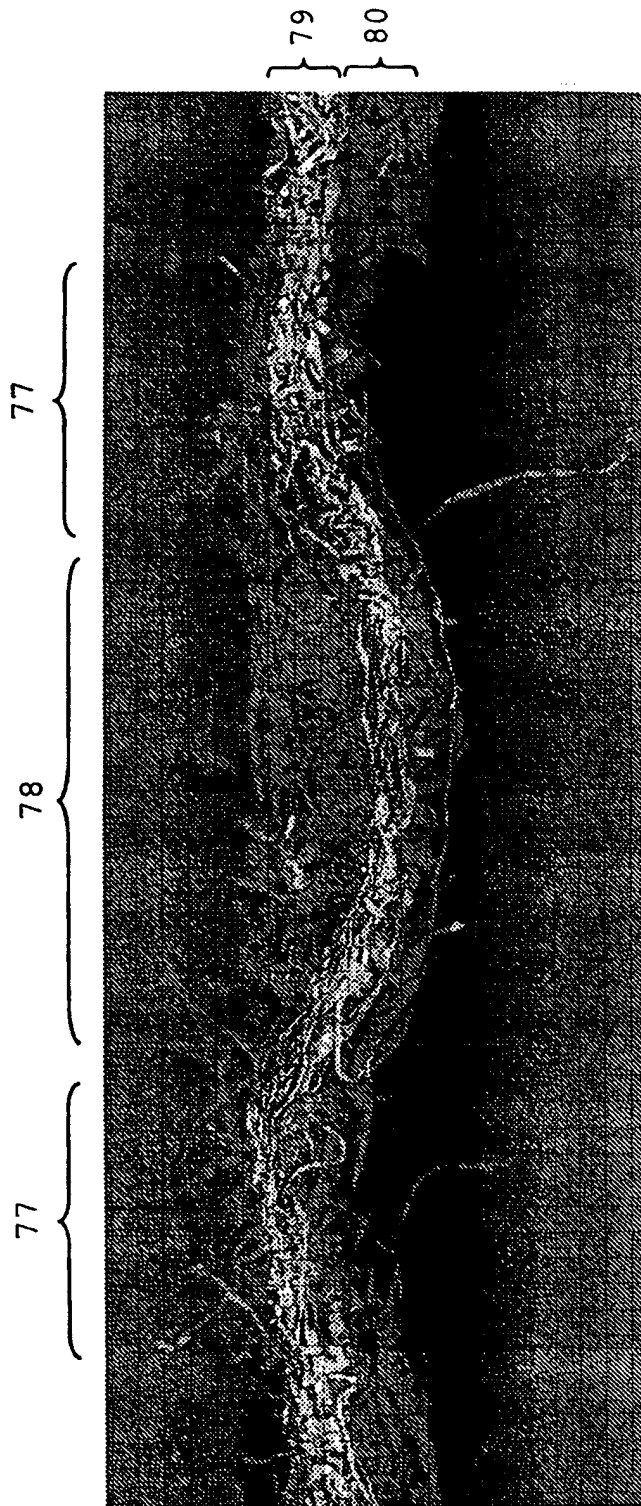


Figura 17



Figura 18