República Federativa do Brasil

Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços

Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) BR 112020008336-4 B1

(22) Data do Depósito: 18/10/2018

(45) Data de Concessão: 17/10/2023

(54) Título: MÉTODO PARA PREPARAR UM PRODUTO CELULÓSICO

(51) Int.Cl.: D21F 7/08; D21F 11/00; D21F 11/14.

(30) Prioridade Unionista: 12/09/2018 US 16/129,371; 27/10/2017 US 62/577,985.

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

(72) Inventor(es): ANTHONY O. AWOFESO; JAMES BELL; CLEMENS STORTELDER; TIMOTHY LAMERS; THOMAS BIEVER.

(86) Pedido PCT: PCT IB2018058101 de 18/10/2018

(87) Publicação PCT: WO 2019/082031 de 02/05/2019

(85) Data do Início da Fase Nacional: 27/04/2020

(57) Resumo: O presente pedido divulga produtos celulósicos melhorados e métodos de preparação de produtos celulósicos melhorados usando configurações de feltro para prensa úmida de núcleo de base dividido tendo pelo menos um primeiro material do núcleo de base tecido e um segundo material do núcleo de base tecido, em que o primeiro e o segundo materiais do núcleo de base são separados por pelo menos um material de enchimento fibroso. O presente pedido divulga adicionalmente produtos celulósicos melhorados e métodos para preparar produtos celulósicos melhorados usando configurações de feltro para prensa tendo uma superfície da lateral da folha polimérica com aberturas.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para: **"MÉTODO PARA PREPARAR UM PRODUTO CELULÓSICO"**

Referência Cruzada a Pedidos Relacionados

[001] Este pedido é baseado no Pedido de Patente Não Provisório dos Estados Unidos Nº 16/129.371, depositado em 12 de setembro de 2018, que é baseado no Pedido de Patente Provisório dos Estados Unidos Nº 62/577.985, depositado em 27 de outubro de 2017. As prioridades dos pedidos acima mencionados são reivindicadas nesse documento e suas divulgações incorporadas nesse documento por referência na sua totalidade.

Campo Técnico

[002] O presente pedido descreve métodos para a preparação de produtos celulósicos melhorados usando configurações de feltro para prensa úmida de núcleo de base dividido e produtos celulósicos melhorados resultantes. O presente pedido de patente descreve adicionalmente métodos para preparar produtos celulósicos melhorados usando configurações de feltro para prensa tendo uma superfície lateral da folha polimérica com aberturas e produtos celulósicos melhorados resultantes dos mesmos.

Fundamentos

[003] Sabe-se que os feltros para prensa úmida são úteis no processo de fabricação de produtos celulósicos, por exemplo, produtos de papel, tecido e toalhas. Os produtos

celulósicos são convencionalmente fabricados transportando uma pasta fluida aquosa de fibras celulósicas em um tecido de formação móvel ao longo de uma máquina de fabricação de papel. À medida que a pasta fluida aquosa é transportada, a água é drenada e uma tela celulósica embrionária começa a se formar.

[004] Feltros prensados podem ser usados na seção prensa da máquina de fabricação de papel, a fim de facilitar a retirada de água adicional da tela celulósica embrionária após a formação. Esse processo também é chamado de remoção de água. O processo de remoção de água normalmente envolve o transporte da tela celulósica através de um espaços entre rolos ou uma série de espaços entre rolos, juntamente com um ou mais de feltros para prensa, a fim de aplicar pressão nos espaços entre rolos e facilitar a remoção de água da tela celulósica e transferir para o, e para fora do, feltro para prensa. Este processo de remoção de água faz com que as fibras na rede celulósica adiram adicionalmente umas às outras e formam uma folha celulósica para processamento adicional no secador e em outras seções da máquina de fabricação de papel.

[005] Portanto, é desejável que o feltro para prensa seja capaz de aceitar a água extraída da tela celulósica úmida na seção da prensa. De maneira semelhante, o feltro para prensa deve ser capaz de impedir que a água removida

retorne à tela celulósica. A feltro para impressão também deve ser capaz de suportar e transportar a tela celulósica através do processo de remoção de água. Os feltros para prensagem também podem participar do acabamento da superfície da folha celulósica, criando superfícies lisas ou texturizadas.

[006] Há uma variedade de configurações de feltro para prensa usadas na técnica, e um feltro para prensa específico pode ser escolhido com base em sua capacidade de conferir propriedades desejáveis à folha celulósica sendo fabricada. As configurações tradicionais de feltro para prensa compreendem um único material do núcleo de base trançado unificado com um material de enchimento fibroso lateral da folha afixado ao mesmo. Como usado nesse documento, o termo lateral da folha refere-se à lateral do feltro para prensa que é adjacente à tela celulósica durante a remoção de água. Por outro lado, o termo lateral do rolo refere-se ao lado do feltro para prensa que é adjacente ao rolo da prensa durante a remoção de água. Em algumas configurações tradicionais de feltro para prensa, o material do núcleo de base pode ser circundado por enchimentos fibrosos na lateral da folha e na lateral do rolo do feltro para prensa.

[007] Diferentes configurações de feltro para prensa foram estudadas com o objetivo de aumentar o calibre ou o volume da folha celulósica resultante. Folhas com calibre

aumentado ou a granel apresentam uma série de benefícios, incluindo (a) uma redução no peso de base (o que significa menor uso de fibra para economizar custos), (b) maior diâmetro do rolo com a mesma quantidade de material de fibra, (c) a capacidade de aplicar calandragem adicional para melhorar a sensação da superfície enquanto mantém a espessura alvo e (d) redução da contagem de folhas enquanto mantém o diâmetro do rolo alvo. Infelizmente, verificou-se que as configurações anteriores de feltro para prensa que levavam a um aumento no calibre ou no volume eram prejudicadas por outras propriedades, por exemplo, resistência da folha, maciez, velocidade da máquina de papel e/ou secagem menos eficiente.

[008] Uma dessas configurações de feltro anterior, com o objetivo de melhorar o volume, conhecido como “feltro diferencial de prensa úmida” ou “DWP”, utilizava uma quantidade muito menor de material de enchimento da lateral da folha que cobre o núcleo de base do que os feltro para prensa tradicionais, permitindo assim o material do núcleo de base, e juntas de fios associadas no mesmo, para se aproximar da superfície da tela celulósica e pressionar através do enchimento da lateral da folha quando comprimido em um espaço entre rolos junto com a tela celulósica. Infelizmente, o uso de tais feltro para prensa com material de enchimento na lateral da folha reduzido resultou em uma

folha enfraquecida (resistência reduzida). Além disso, como consequência da redução da quantidade de material de enchimento na lateral da folha, essas configurações de feltro também não foram capazes de remover água uniformemente e exigiram que a máquina de papel fosse desacelerada para atingir uma secura suficiente. Isso causou uma diminuição inaceitável da produtividade.

[009] Uma comparação de uma configuração tradicional de feltro para prensa e uma configuração anterior de "feltro para prensa úmida diferencial" pode ser vista nas Figuras 1 e 2, respectivamente.

[0010] Portanto, é necessário um método para preparar uma folha celulósica usando uma configuração de feltro para prensa em uma máquina de prensa úmida convencional capaz de produzir uma folha com calibre ou volume crescente, mas sem perdas concomitantes na resistência da folha, maciez, velocidade da máquina de papel e/ou capacidade de secagem.

[0011] Esta necessidade foi satisfeita pelos métodos de preparação de produtos celulósicos melhorados usando configurações de feltro para prensa de superfície lateral da folha polimérica com aberturas e/ou do núcleo de base divulgados nesse documento, e os produtos celulósicos melhorados resultantes dos mesmos.

Sumário

[0012] As modalidades divulgadas nesse documento provêm

feltro para prensa da invenção capazes de preparar produtos celulósicos melhorados tendo calibre ou volume crescente, mas sem perdas concomitantes na resistência da folha, velocidade da máquina de papel e/ou capacidade de secagem. Em algumas modalidades, os feltros da invenção divulgados nesse documento são caracterizados por terem pelo menos uma primeira seção de material do núcleo de base tecido e uma segunda seção de material do núcleo de base tecido, em que as primeira e segunda seções de material do núcleo de base são separadas por pelo menos uma seção de material de enchimento fibroso.

[0013] Sem desejar ser limitado pela teoria, acredita-se que, ao prover um segundo material do núcleo de base tecido mais próximo da lateral da folha do feltro para prensa do que as configurações tradicionais de feltro, pode ser obtido um aumento no calibre ou volume da folha resultante. Além disso, ao prover pelo menos um material de enchimento fibroso entre o pelo menos o primeiro e o segundo materiais de núcleo de base trançados, a eficácia e a eficiência de secagem podem ser mantidas. Surpreendentemente, as folhas resultantes feitas a partir da configuração do núcleo de base dividido também foram consideradas tão fortes quanto, ou mais fortes que, as folhas feitas com feltros para prensa tradicionais semelhantes sem a configuração do núcleo de base dividido.

[0014] O presente pedido divulga adicionalmente métodos de preparação de produtos celulósicos melhorados usando configurações de feltro para prensa tendo uma superfície lateral da folha polimérica com aberturas, acredita-se que cujas configurações levem a um(a) calibre e/ou maciez aumentado(a) em comparação com produtos celulósicos feitos usando feltros para prensa tradicionais sem uma camada superficial polimérica com aberturas. Em algumas modalidades, o feltro para prensa de invenção pode compreender um núcleo de base dividido e uma camada superficial polimérica com aberturas.

Breve Descrição das Figuras

[0015] A Figura 1 representa um exemplo comparativo da configuração tradicional de feltro para prensa.

[0016] A Figura 2 representa um exemplo comparativo de configuração de “feltro para prensa diferencial úmida”.

[0017] A Figura 3 representa uma modalidade de exemplo de uma configuração de feltro para prensa de núcleo de base dividido de acordo com o presente pedido, com um primeiro material do núcleo de base tendo uma única camada de fio tecido.

[0018] A Figura 4 representa uma modalidade de exemplo de uma configuração de feltro para prensa de núcleo de base dividido de acordo com o presente pedido, com um primeiro material do núcleo de base tendo duas camadas de fio tecido.

[0019] A Figura 5 representa as fotografias do microscópio eletrônico por varredura (SEM) da superfície lateral da folha, da superfície lateral do rolo, da seção transversal em CD, da seção transversal MD de uma configuração comparativa tradicional de feltro para prensa.

[0020] A Figura 6 representa fotografias do microscópio eletrônico por varredura (SEM) da superfície lateral da folha, da superfície lateral do rolo, a seção transversal em CD e da seção transversal MD de uma configuração de feltro para prensa de núcleo de base dividido de exemplo de acordo com o presente pedido.

[0021] A Figura 7 representa as superfícies lateral da folha e lateral do rolo de um feltro para prensa que teve furos perfurados na superfície lateral da folha da camada de enchimento da lateral da folha, formando uma superfície polimérica com aberturas na superfície lateral da folha do feltro para prensa, de acordo com algumas modalidades de feltros para prensa da invenção divulgadas nesse documento.

[0022] A Figura 8 representa uma comparação dos atributos em volume das folhas de base preparadas usando um feltro de Controle e feltros de acordo com a presente divulgação (Ex. 1-5).

[0023] A Figura 9 representa uma comparação dos atributos geométricos da resistência à tração média das folhas de base preparadas usando um feltro de Controle e

feltros de acordo com a presente divulgação (Ex. 1-5).

[0024] A Figura 10 representa uma comparação dos atributos do calibre de folhas de base não calandradas preparadas usando feltro de Controle e feltros de acordo com a presente divulgação (Ex. 6-11).

[0025] A Figura 11 representa uma comparação dos atributos de calibre de produtos celulósicos convertidos calandrados preparados usando feltros de Controle e feltros de acordo com a presente divulgação (Ex. 6-11).

[0026] A Figura 12 representa uma comparação de atributos de maciez de produtos celulósicos convertidos preparados usando um feltro de Controle e feltros de acordo com a presente divulgação (Ex. 6-11).

[0027] A Figura 13 representa uma imagem tirada por microscopia de varredura por TC da superfície lateral da folha de uma folha de base preparada usando uma configuração comparativa tradicional de feltro para prensa.

[0028] A Figura 14 representa uma imagem tirada por microscopia de varredura por TC da superfície lateral da folha de uma folha de base preparada usando uma configuração de feltro para prensa de núcleo dividido de acordo com a presente divulgação (Ex. 10).

[0029] A Figura 15 representa uma imagem tirada por microscopia de varredura por TC da superfície lateral da folha de uma folha de base preparada usando uma configuração

de feltro para prensa com uma superfície polimérica com aberturas de acordo com a presente divulgação (Ex. 11).

[0030] A Figura 16 representa uma imagem perfilada para mostrar a topografia da superfície da imagem da microscopia de varredura por TC da Figura 13 da superfície lateral da folha de uma folha de base preparada usando uma configuração comparativa de feltro para prensa tradicional.

[0031] A Figura 17 representa uma imagem perfilada para mostrar a topografia de superfície da imagem da microscopia de varredura por TC da Figura 14 de uma folha de base preparada usando uma configuração de feltro para prensa de núcleo dividido de acordo com a presente divulgação (Ex. 10).

[0032] A Figura 18 representa uma imagem perfilada para mostrar a topografia de superfície da imagem da microscopia de varredura por TC da Figura 15 de uma folha de base preparada usando uma configuração de feltro para prensa com uma superfície polimérica com aberturas de acordo com a presente divulgação (Ex. 11).

Descrição Detalhada

[0033] Em algumas modalidades, os métodos para a preparação de produtos celulósicos melhorados de acordo com as modalidades divulgadas compreendem a remoção de água de uma tela celulósica na seção de prensa de uma máquina de fabricação de papel com um feltro para prensa de núcleo de

base dividido, em que o feltro para prensa de núcleo de base dividido compreende uma lateral da folha e uma lateral do rolo; um primeiro material do núcleo de base compreendendo um fio tecido; um segundo material do núcleo de base compreendendo um fio tecido localizado mais próximo da lateral da folha do feltro para prensa do que o primeiro material do núcleo de base; e um material de enchimento fibroso localizado entre o primeiro e o segundo materiais do núcleo de base.

[0034] Em algumas modalidades, o feltro para prensa de núcleo de base dividido pode compreender um material de enchimento fibroso na lateral da folha do segundo material do núcleo de base. Em algumas modalidades, o feltro para prensa de núcleo de base dividido pode compreender um material de enchimento fibroso na lateral do rolo do primeiro material do núcleo de base. Em algumas modalidades, o feltro para prensa de núcleo de base dividido pode compreender um material de enchimento fibroso na lateral da folha do segundo material do núcleo de base e um material de enchimento fibroso na lateral do rolo do primeiro material do núcleo de base.

[0035] Em algumas modalidades, o feltro para prensa de núcleo de base dividido pode compreender um terceiro material do núcleo de base compreendendo um fio tecido localizado mais próximo à lateral da folha do feltro para prensa do que

o segundo material do núcleo de base, em que o material de enchimento fibroso na lateral da folha do segundo material do núcleo de base está localizado entre o segundo material do núcleo de base e o terceiro material do núcleo de base. Em tais modalidades, um material de enchimento fibroso adicional pode adicionalmente ser localizado na lateral da folha do terceiro material do núcleo de base.

[0036] O fio tecido do material do núcleo de base pode ser o mesmo ao longo do feltro para prensa de núcleo de base dividido ou variado. Em algumas modalidades, o tipo de fio usado no primeiro material do núcleo de base pode ser o mesmo que o tipo de fio usado no segundo material do núcleo de base. Em algumas modalidades, o tipo de fio usado no primeiro material do núcleo de base pode ser diferente do tipo de fio usado no segundo material do núcleo de base. Em algumas modalidades, onde um terceiro material do núcleo de base é empregado, o tipo de fio usado no material de terceiro núcleo de base pode ser o mesmo ou diferente do tipo de fio usado no primeiro ou no segundo material do núcleo de base.

[0037] O fio tecido do material do núcleo de base pode ser qualquer tipo de fio convencionalmente usado no núcleo de base de feltro para prensa, incluindo fios naturais, fios sintéticos ou combinações dos mesmos. O fio pode ser monofilamentar, multifilamentar ou combinações dos mesmos. Em algumas modalidades, os fios podem ser ocos. O fio pode

ter qualquer forma de seção transversal convencionalmente usada, por exemplo, redonda, oval, elíptica, retangular, plana ou semelhante, bem como combinações dos mesmos. Os fios podem adicionalmente estar submetidos a qualquer tratamento térmico convencional, tratamento químico ou semelhante.

[0038] O fio do material do núcleo de base pode ser arranjado em qualquer arranjo estrutural tecido convencionalmente usado no núcleo de base de feltros para prensa, por exemplo, estruturas de tela tecida e similares. Em algumas modalidades, o material do núcleo de base pode compreender fios orientados na direção transversal da máquina ("CD"). Em algumas modalidades, o material do núcleo de base pode compreender fios orientados na direção da máquina ("MD"). Em algumas modalidades, o material do núcleo de base pode compreender fios em CD e fios em MD. Em algumas modalidades, o material do núcleo de base pode compreender fios em CD que são tecidos juntos com os fios em MD para formar uma "camada tecida". Em tais modalidades, a camada tecida de fios em CD e fios em MD pode ter qualquer configuração convencional de padrão de tecedura entre os fios em CD e os fios em MD, por exemplo, camada única, camada dupla, duas e uma meia camada, camada tripla ou semelhantes. Em algumas modalidades, o material do núcleo de base também pode compreender, além do fio tecido, enchimento fibroso

emaranhado através do mesmo.

[0039] Em algumas modalidades, um ou mais dos materiais do núcleo de base pode(m) compreender uma única camada tecida de fios em CD e MD. Em algumas modalidades, pelo menos um do primeiro material do núcleo de base e o segundo material do núcleo de base podem compreender mais de uma camada tecida de fios em CD e MD. Em algumas modalidades, o primeiro material do núcleo de base pode compreender mais de uma camada tecida. Em algumas modalidades, o segundo material do núcleo de base pode compreender mais de uma camada tecida. Em algumas modalidades, onde um terceiro material do núcleo de base está presente, o terceiro material do núcleo de base pode compreender mais de uma camada tecida. Em algumas modalidades, compreendendo um primeiro e um segundo materiais de núcleo de base, o primeiro material do núcleo de base pode compreender duas camadas de tecido e o segundo material do núcleo de base pode compreender uma camada de tecido. Em algumas modalidades compreendendo um primeiro e um segundo material do núcleo de base, o segundo material do núcleo de base pode compreender duas camadas de tecido e o primeiro material do núcleo de base pode compreender uma camada de tecido.

[0040] Em algumas modalidades, o fio usado no material do núcleo de base pode variar em grossura (diâmetro). Em algumas modalidades, o fio no primeiro material do núcleo de

base pode ser mais grosso que o fio no segundo material do núcleo de base. Em algumas modalidades, o fio no segundo material do núcleo de base pode ser mais grosso que o fio no primeiro material do núcleo de base. Em algumas modalidades, onde um terceiro material do núcleo de base é usado, o fio no terceiro material do núcleo de base pode ser mais grosso que o fio no primeiro e no segundo materiais de núcleo de base. Em algumas modalidades, onde um terceiro material do núcleo de base é usado, o fio no terceiro material do núcleo de base pode ser menos grosso que o fio no primeiro e no segundo materiais de núcleo de base.

[0041] O material de enchimento fibroso usado no feltro para prensa de núcleo de base dividido pode ser qualquer tipo de material fibroso convencionalmente usado nas camadas de feltro dos feltros prensados, incluindo náilon, lã e similares. Em uma modalidade preferida, o material de enchimento fibroso pode ser náilon. Em contraste com as seções de material do núcleo de base, as seções de material de enchimento fibroso do feltro para prensa de núcleo de base dividido não contêm fios tecidos.

[0042] O material de enchimento fibroso pode ser o mesmo em todo o feltro para prensa de núcleo de base dividido ou variado. Em algumas modalidades, o tipo de material fibroso usado no enchimento fibroso da lateral do rolo pode ser diferente do tipo de material fibroso usado no enchimento

localizado entre o primeiro e o segundo materiais do núcleo de base. Em algumas modalidades, o tipo de material fibroso usado no enchimento localizado entre o primeiro e o segundo materiais do núcleo de base podem ser diferentes do tipo de material fibroso usado na manta fibrosa da lateral da folha. Em algumas modalidades, o tipo de material fibroso usado no enchimento fibroso da lateral do rolo pode ser diferente do tipo de material fibroso usado no enchimento fibroso da lateral da folha.

[0043] Em algumas modalidades, uma ou mais das seções de material de enchimento fibroso podem compreender mais de uma camada de material fibroso, cujas camadas podem diferir no tipo de fibra, grossura ou ambas. Em algumas modalidades, o material de enchimento fibroso localizado na lateral do rolo do primeiro material do núcleo de base pode compreender duas ou mais camadas, por exemplo duas, três ou quatro camadas. Em algumas modalidades, o material de enchimento fibroso localizado entre o primeiro e o segundo materiais do núcleo de base pode compreender duas ou mais camadas, por exemplo duas, três ou quatro camadas. Em algumas modalidades, o material de enchimento fibroso localizado na lateral da folha do feltro para prensa pode compreender duas ou mais camadas, por exemplo duas, três ou quatro camadas. Em algumas modalidades, onde um terceiro material do núcleo de base é usado, o material de enchimento fibroso localizado entre o

segundo material do núcleo de base e o terceiro material do núcleo de base pode compreender duas ou mais camadas, por exemplo, duas, três ou quatro camadas.

[0044] Em algumas modalidades, o calibre (espessura) do material de enchimento fibroso localizado entre o primeiro e o segundo materiais do núcleo de base pode compreender pelo menos 10% do calibre (espessura) de toda a prensa de núcleo de base dividido, por exemplo pelo menos 20%, pelo menos 35%, pelo menos 50% ou pelo menos cerca de 70%.

[0045] Em algumas modalidades, a grossura do material fibroso usado nas seções de enchimento do feltro para prensa de núcleo de base dividido pode ser a mesma durante o todo ou pode ser variada. Em algumas modalidades, o material de enchimento fibroso na lateral do rolo do primeiro material do núcleo de base pode ser mais grosso que o material de enchimento fibroso na lateral da folha do segundo material do núcleo de base. Em algumas modalidades, o material de enchimento fibroso, localizado entre o primeiro e o segundo materiais do núcleo de base, pode ser mais grosso que o material de enchimento fibroso na lateral da folha do material do segundo núcleo de base.

[0046] Em algumas modalidades, onde o material de enchimento fibroso localizado entre o primeiro e o segundo materiais do núcleo de base compreende duas ou mais camadas, a grossura das camadas pode diminuir à medida que se

aproximam do segundo material do núcleo de base. Por exemplo, o material de enchimento fibroso localizado entre o primeiro e o segundo materiais do núcleo de base pode compreender duas camadas, em que a camada fibrosa mais próxima do primeiro material do núcleo de base é mais grossa do que a camada fibrosa mais próxima do segundo material do núcleo de base. De modo similar, por exemplo, o material de enchimento fibroso localizado entre o primeiro e o segundo materiais do núcleo de base pode compreender três camadas, em que a camada fibrosa mais próxima do primeiro material do núcleo de base é mais grossa do que a camada fibrosa do meio, que é mais grossa do que a camada fibrosa mais próxima do segundo material do núcleo de base.

[0047] Nas modalidades em que o material de enchimento fibroso localizado entre o primeiro e o segundo materiais do núcleo de base compreende duas ou mais camadas, a grossura da camada mais próxima do segundo material do núcleo de base pode ser igual à grossura do material de enchimento fibroso na lateral da folha do segundo material do núcleo de base. Nas modalidades em que o material de enchimento fibroso localizado entre o primeiro e o segundo materiais do núcleo de base compreende duas ou mais camadas, a camada mais próxima do segundo material do núcleo de base pode ser mais grossa do que o material de enchimento fibroso na lateral da folha do segundo material do núcleo de base.

[0048] Os materiais do núcleo de base alternada e os materiais de enchimento fibrosos podem ser conectados um ao outro por qualquer método convencional conhecido na técnica, por exemplo, costura, agulhamento, adesivos e similares.

[0049] Em algumas modalidades, apenas o material de enchimento fibroso está localizado entre o primeiro e o segundo materiais do núcleo de base. Em tais modalidades, nenhum material ou camada adicional, tais como, camadas poliméricas de laminado, filme ou espuma, está localizado entre o primeiro e o segundo materiais de núcleo de base.

[0050] Em algumas modalidades, o feltro para prensa de núcleo de base dividido pode compreender camadas diferentes das camadas de núcleo de base tecidas e de enchimento fibroso. Em algumas modalidades, o feltro para prensa de núcleo de base dividido pode compreender uma ou mais de camadas poliméricas de laminado, filme ou espuma. Em algumas modalidades, a camada polimérica de laminado, filme ou espuma pode ser um tratamento ou revestimento de superfície na lateral da folha de uma ou mais das camadas de material do núcleo de base e camadas de enchimento fibrosas. Em algumas modalidades, a camada polimérica pode ser uma camada polimérica independente de laminado, filme ou de espuma interposta entre uma ou mais das camadas de núcleo de base e de enchimento fibroso. Em algumas modalidades, a camada polimérica pode ser formada in situ em um ou mais das camadas

do núcleo de base e das camadas de enchimento fibrosas pela aplicação de calor, fundindo o fio de superfície em uma camada de núcleo de base ou no enchimento da superfície em uma camada de enchimento fibrosa para formar uma camada polimérica.

[0051] Em algumas modalidades, a gramatura total e o calibre do feltro para prensa de núcleo de base dividido podem ser semelhantes aos empregados nas configurações tradicionais de feltro para prensa, mas com o material do núcleo de base em uma configuração dividida com parte do material do núcleo de base movido para mais perto da lateral da folha do feltro para prensa que o núcleo de base único em configurações tradicionais. Sem desejar estar vinculado à teoria, acredita-se que, alterando a configuração do feltro dessa maneira, enquanto mantém o calibre e a gramatura do feltro iguais, há um espaço melhorado para que a água escoe para fora da folha e o feltro sem a necessidade de desacelerar a máquina. Além disso, movendo um segundo material do núcleo de base para mais perto da superfície lateral da folha, as junções do segundo fio de material do núcleo de base tecido são capazes de interagir mais significativamente com a superfície celulósica da folha, impactando assim a topografia da superfície da folha criando áreas mais definidas de alta e baixa densidade, que são visíveis como estruturas tipo domo e estruturas semelhantes

a pequenas cavidades. Acredita-se que isso leve à formação de folhas celulósicas com calibre e/ou volume aumentadas, sem perda da eficácia de secagem, eficiência ou resistência ou maciez resultantes da folha.

[0052] Em algumas modalidades, a camada polimérica pode ter uma estrutura perfurada ou com aberturas para permitir a passagem de água. Em algumas modalidades, o primeiro material do núcleo de base pode compreender um laminado polimérico na lateral da folha. Em algumas modalidades, o segundo material do núcleo de base pode compreender um laminado polimérico na lateral da folha. Em algumas modalidades, o material de enchimento fibroso mais próximo ao lateral da folha pode ter um laminado polimérico na lateral da folha do material de enchimento.

[0053] O presente pedido de patente divulga adicionalmente produtos celulósicos melhorados e métodos para preparar produtos celulósicos melhorados usando a configuração de feltro para prensa tendo uma superfície polimérica da lateral da folha com aberturas. Em algumas modalidades, os furos podem ser perfurados no material de enchimento fibroso mais próximo à lateral da folha de um feltro para prensa, fazendo com que a fricção por calor funda ou cauterize as fibras da superfície e crie uma camada de "superfície polimérica com aberturas" in situ na lateral da folha do feltro para prensa. De acordo com algumas

modalidades, um feltro para prensa é divulgado com uma camada superficial polimérica com aberturas na lateral da folha do feltro para prensa, em que o feltro contém apenas uma seção de material de núcleo de base dividido. De acordo com algumas modalidades, um feltro para prensa é divulgado com uma camada superficial polimérica com aberturas na lateral da folha do feltro para prensa, em que o feltro contém apenas uma seção de material do núcleo de base único.

[0054] Em tais modalidades, a seção de material do núcleo de base único pode ser circundada por uma seção de material de enchimento fibroso da lateral do rolo, e uma seção de material de enchimento fibroso da lateral da folha com uma camada superficial polimérica com aberturas na superfície lateral da folha do feltro para prensa. Em tais modalidades, verificou-se que o calibre e a maciez podem ser melhorados em comparação com o uso de um feltro para prensa tradicional que carece de uma camada superficial polimérica com aberturas na lateral da folha do feltro para prensa.

[0055] O presente pedido descreve modalidades para a preparação de produtos celulósicos usando os feltros para prensa da invenção divulgados nesse documento. Os feltros para prensa da invenção divulgados na presente invenção podem ser usados em qualquer tipo convencional de máquina de fabricação de papel que utiliza um feltro para prensa. Em algumas modalidades, os feltros para prensa da invenção podem

ser usados na seção de prensa de uma máquina de fabricação de papel. Em algumas modalidades, os feltros para prensa da invenção podem ser usados na seção de prensa, seguindo a seção de formação. Em algumas modalidades, o método de preparação de um produto celulósico compreende o transporte de uma tela celulósica úmida através de pelo menos um espaço entre rolos de prensa, juntamente com um feltro para prensa da invenção como divulgado nesse documento. Em algumas modalidades, o feltro para prensa da invenção transporta a tela celulósica úmida através de pelo menos um espaço de prensa, e em que a pressão é aplicada à tela celulósica e ao feltro para prensa, e em que a água é removida da tela e transferida para o feltro para prensa. Em algumas modalidades, a tela celulósica úmida pode ser transportada através de pelo menos um espaço de prensa com um feltro para prensa de invenção em ambas as laterais da tela. Em algumas modalidades, a tela celulósica úmida pode ser transportada através de mais de um espaço de prensa com pelo menos um feltro para prensa de invenção como divulgado nesse documento. Em algumas modalidades, os produtos celulósicos podem adicionalmente sofrer operações adicionais após a seção de prensa, incluindo secagem, crepagem, acabamento, conversão, calandragem, gravação em relevo e similares.

[0056] Os métodos descritos nesse documento podem ser usados para fabricar, por exemplo, produtos celulósicos de

consumo, tais como, tecidos, toalhas, produtos de guardanapos e similares. Em algumas modalidades, o produto pode ser um produto de tecido, tal como um tecido de banho, tecido facial, tecido para bebês ou similares. Em algumas modalidades, o produto pode ser um produto de toalha, tais como, uma toalha de papel, um lenço ou semelhantes. Em algumas modalidades, o produto pode ser um guardanapo, uma toalha de mesa ou semelhantes.

[0057] Em algumas modalidades, os produtos celulósicos podem exibir calibre ou volume aumentado, com as mesmas resistências à tração ou mais, em comparação com os produtos celulósicos preparados com feltros para prensa tradicionais. Os métodos descritos nesse documento usando o núcleo de base dividido da invenção e/ou feltros para prensa de superfície polimérica da lateral da folha perfurados podem adicionalmente ser conduzidos sem reduzir a eficiência de secagem ou a velocidade da máquina em comparação com o uso de um feltro para prensa tradicional. Em particular, verificou-se que os feltros para prensa da invenção resultaram em sólidos semelhantes após prensagem, em comparação com o uso de feltro para prensa tradicional.

[0058] Em algumas modalidades, os produtos celulósicos preparados usando os feltros para prensa da invenção podem exibir um aumento no calibre de cerca de 5% a cerca de 30%, em comparação com o calibre de um produto celulósico idêntico

preparado com um feltro para prensa que compreende o mesmo calibre e gramatura do filtro, mas sem uma superfície polimérica com aberturas e com apenas um material do núcleo de base único. Em algumas modalidades, o aumento no calibre pode ser de pelo menos cerca de 5%, por exemplo, pelo menos cerca de 10%, pelo menos cerca de 15%, pelo menos cerca de 20% ou pelo menos cerca de 25%.

[0059] Em algumas modalidades, os produtos celulósicos preparados usando os feltros para prensa da invenção podem exibir um aumento a granel de cerca de 5% a cerca de 30%, em comparação com o volume de um produto celulósico idêntico preparado com um feltro para prensa que compreende o(a) mesmo(a) calibre e gramatura de feltro, mas sem uma superfície polimérica com aberturas e com apenas um material do núcleo de base único. Em algumas modalidades, o aumento em massa pode ser de pelo menos cerca de 5%, por exemplo, pelo menos cerca de 10%, pelo menos cerca de 15%, pelo menos cerca de 20%, ou pelo menos cerca de 25%.

[0060] Em algumas modalidades, os produtos celulósicos preparados usando os feltros para prensa da invenção podem exibir uma razão de calibre (mils(1 mil = 25,4 µm)/8 folhas) para peso de base (lb(1 lb = 453,59 kg)/3000 pés^2(1 pé^2 = 929,03 cm^2)) de pelo menos cerca de 3; por exemplo, pelo menos cerca de 3,5; pelo menos cerca de 4; pelo menos cerca de 4,5; pelo menos cerca de 5 ou pelo menos cerca de 5,5. Em

algumas modalidades, a razão de calibre (mils(1 mil = 25,4 µm)/8 folhas) para peso de base (lb(1 lb = 453,59 kg)/3000 pés^2(1 pé^2 = 929,03 cm^2)) pode variar de pelo menos cerca de 3 a pelo menos cerca de 6, por exemplo, de pelo menos cerca de 3,5 a pelo menos cerca de 6, de pelo menos cerca de 4 a pelo menos cerca de 6, ou de pelo menos cerca de 5 a pelo menos cerca de 6.

[0061] Em algumas modalidades, o método de preparação do produto celulósico pode compreender adicionalmente calandrar o produto celulósico após a seção de prensa da máquina de fabricação de papel. A calandragem pode ser usada para melhorar a maciez, a suavidade ou ambas das folhas. Em geral, a calandragem também leva a uma diminuição no volume ou no calibre. De acordo com os métodos do presente pedido, pode ser preparado um produto celulósico calandrado que exibe maciez ou suavidade aumentada, mas ainda com volume ou calibre comparáveis ou aumentados devido aos ganhos alcançados usando os feltros para prensa de núcleo de base dividido do presente pedido. Da mesma forma, níveis aumentados de gravação em relevo podem ser alcançados com volume ou calibre comparáveis ou aumentados devido aos ganhos alcançados usando o feltro para prensa de núcleo de base dividido.

[0062] Em algumas modalidades, os produtos celulósicos preparados usando os feltros para prensa da invenção podem

exibir um aumento no volume ou no calibre, mantendo ou aumentando a resistência à tração, em comparação com um produto celulósico idêntico preparado com um feltro para prensa que compreende o(a) mesmo(a) calibre e gramatura de feltro, mas sem uma superfície polimérica com aberturas e com apenas um material do núcleo de base único.

[0063] Em algumas modalidades, os produtos celulósicos preparados usando os feltros para prensa da invenção podem exibir uma resistência à tração a seco na direção da máquina (“MD” ou “MDT”) de pelo menos cerca de 600 g/3 pol (1 pol = 2,54 cm), por exemplo, pelo menos cerca de 700 g/3 pol (1 pol = 2,54 cm), pelo menos cerca de 800 g/3 pol (1 pol = 2,54 cm), pelo menos cerca de 900 g/3 pol (1 pol = 2,54 cm). Em algumas modalidades, os produtos celulósicos podem exibir uma resistência à tração a seco na direção da máquina cruzada (“CD” ou “CDT”) de pelo menos cerca de 300 g/3 pol (1 pol = 2,54 cm), por exemplo, pelo menos cerca de 400 g/3 pol (1 pol = 2,54 cm), pelo menos cerca de 500 g/3 pol (1 pol = 2,54 cm). Em algumas modalidades, os produtos celulósicos podem exibir uma resistência à tração a seco média geométrica (“GM” ou “GMT”) de pelo menos cerca de 400 g/3 pol (1 pol = 2,54 cm), por exemplo, pelo menos cerca de 500 g/3 pol (1 pol = 2,54 cm), pelo menos cerca de 600 g/3 pol (1 pol = 2,54 cm). As resistências à tração em MD e CD podem ser medidas com um dispositivo de teste Instron® padrão ou outro

testador de tração de alongamento adequado que pode ser configurado usando tiras de tecido ou toalha de 3 polegadas (76,2 mm) ou 1 polegada (25,4 mm) de largura, condicionadas em uma atmosfera de 23 ± 1 °C (73,4 ± 1 °F) a 50% de umidade relativa por 2 horas. O teste de tração é executado a uma velocidade de cruzeta de 2 pol/min (50,8 mm/min). A resistência à tração GM pode ser calculada a partir das resistências à tração em CD e MD, tomando a raiz quadrada do resultado da resistência à tração em MD multiplicada pela resistência à tração em CD.

[0064] Em algumas modalidades, os produtos celulósicos preparados usando os feltros para prensa da invenção podem exibir uma razão de calibre (mils(1 mil = 25,4 µm)/8 folhas) para peso de base (lb(1 lb = 453,59 kg)/3000 pés^2(1 pé^2 = 929,03 cm^2)) de pelo menos cerca de 3,5, com uma resistência à tração GM de pelo menos cerca de 500 g/3 pol (1 pol = 2,54 cm). Em algumas modalidades, os produtos celulósicos podem exibir uma razão de calibre (mils(1 mil = 25,4 µm)/8 folhas) para peso de base (lb(1 lb = 453,59 kg)/3000 pés^2(1 pé^2 = 929,03 cm^2)) de pelo menos cerca de 3,5, com uma resistência à tração GM de pelo menos cerca de 550 g/3 pol (1 pol = 2,54 cm). Em algumas modalidades, os produtos celulósicos podem exibir uma razão de calibre (mils(1 mil = 25,4 µm)/8 folhas) para peso de base (lb(1 lb = 453,59 kg)/3000 pés^2(1 pé^2 = 929,03 cm^2)) de pelo menos cerca de 4,5, com uma resistência

à tração GM de pelo menos cerca de 500 g/3 pol (1 pol = 2,54 cm). Em algumas modalidades, os produtos celulósicos preparados usando os feltros para prensa da invenção podem exibir uma razão de calibre (mils(1 mil = 25,4 µm)/8 folhas) para peso de base (lb(1 lb = 453,59 kg)/3000 pés^2(1 pé^2 = 929,03 cm^2)) de pelo menos cerca de 5, com uma resistência à tração GM de pelo menos cerca de 500 g/3 pol (1 pol = 2,54 cm).

[0065] Em algumas modalidades, os produtos celulósicos preparados usando os feltros para prensa da invenção podem exibir uma maciez comparável a, ou melhor do que, produtos comparáveis feitos com um feltro para prensa tradicional. Em algumas modalidades, os produtos celulósicos podem exibir uma maciez de pelo menos cerca de 18, por exemplo, pelo menos cerca de 18,5; por exemplo, pelo menos cerca de 19. A maciez pode ser determinada usando um painel de indivíduos humanos treinados em uma área de teste condicionada a padrões de TAPPI (temperatura de 71,2 °F a 74,8 °F, umidade relativa de 48% a 52%). A avaliação da maciez baseia-se em uma série de referências físicas com valores de maciez predeterminados, sempre disponíveis para cada indivíduo treinado durante a realização do teste. A Angel Soft® recebeu uma maciez de 17,3, o Quilted Northern Ultra Soft® um valor de 18,2 e o Charmin Ultra Soft® um valor de 18,7. Os indivíduos treinados comparam diretamente as amostras de teste com as referências

físicas para determinar o nível de maciez das amostras de teste. Os indivíduos treinados atribuem um número a um produto de papel específico, com um número de maciez sensorial mais alto indicando uma maciez percebida maior. Um produto deve ter uma maciez de pelo menos 16 para ser considerado um "produto principal".

[0066] A Figura 1 representa uma configuração comparativa de feltro para prensa tradicional e a Figura 2 representa uma configuração comparativa de "feltro diferenciado de prensa úmida". Cada uma das configurações comparativas tradicionais e comparativas de "feltro para prensa úmida diferencial" compreende uma lateral da folha (10) e uma lateral do rolo (11). Cada uma das configurações comparativas tradicionais e comparativas de feltro para prensa úmida diferencial compreende apenas um material do núcleo de base único (15 na Figura 1 e 25 na Figura 2). Nos exemplos das Figuras 1 e 2, o material do núcleo de base único é constituído por duas camadas de fios em CD e MD tecidos (17 e 18 na Figura 1 e 27 e 28 na Figura 2), circundados por um material de enchimento fibroso da lateral do rolo (16 na Figura 1 e 26 na Figura 2), e um material de enchimento fibroso da lateral da folha (12 na Figura 1 e 22 na Figura 2). A configuração diferencial do feltro para prensa úmida (Figura 2) contém uma quantidade reduzida de enchimentos fibrosos da lateral da folha (22) em comparação

com a configuração tradicional do feltro para prensa (12 na Figura 1) e, portanto, um(a) menor gramatura e calibre de feltro.

[0067] As Figuras 3 e 4 representam modalidades de exemplo de configurações de feltro para prensa de núcleo de base dividido de acordo com o presente pedido. As modalidades de exemplo de feltro para prensa de núcleo de base dividido mostradas nas Figuras 3 e 4 contêm uma lateral de folha (10) e uma lateral de rolo (11), um primeiro material do núcleo de base (35 na Figura 3 e 45 na Figura 4), um segundo material do núcleo de base (33 na Figura 3 e 43 na Figura 4), e um material de enchimento fibroso localizado entre o primeiro e o segundo materiais do núcleo de base (34 na Figura 3 e 44 na Figura 4). As modalidades de exemplo de feltro para prensa de núcleo de base dividido mostradas na Figura 3 e Figura 4 compreendem adicionalmente um material de enchimento fibroso na lateral da folha do segundo material do núcleo de base (32 nas Figuras 3 e 42 na Figura 4) e um material de enchimento fibroso na lateral do rolo do primeiro material do núcleo de base (36 nas Figuras 3 e 46 na Figura 4).

[0068] No filtro de prensa de núcleo de base dividido de exemplo na Figura 4, o primeiro material do núcleo de base é constituído por duas camadas de fios em CD e MD tecidos (47 e 48). Em alguns exemplos, o segundo material do núcleo de base, em vez de ou em adição ao primeiro material

do núcleo de base, também pode ter duas ou mais camadas de fio tecido. De modo similar, em algumas modalidades, uma ou mais das seções de material de enchimento pode(m) ter uma ou mais de camadas de material de enchimento fibroso.

[0069] A Figura 5 representa as fotografias do microscópio eletrônico de varredura (SEM) da superfície lateral da folha, da superfície lateral do rolo, da seção transversal em CD e de seção transversal em MD de uma configuração comparativa tradicional de feltro para prensa.

[0070] A Figura 6 representa as fotografias do microscópio eletrônico de varredura (SEM) da superfície lateral da folha, a superfície lateral do rolo, da seção transversal em CD e da seção transversal em MD de uma configuração de feltro para prensa de núcleo de base dividido de exemplo de acordo com o presente pedido.

[0071] A Figura 7 representa as superfícies da lateral da folha e da lateral do rolo de um feltro para prensa que teve furos perfurados na superfície lateral da folha da camada de enchimento da lateral da folha, formando uma superfície polimérica com aberturas na superfície lateral da folha do feltro para prensa, de acordo com algumas modalidades de feltros para prensa da invenção divulgados nesse documento.

[0072] As descrições das modalidades divulgadas não são exaustivas e não estão limitadas às formas precisas ou

modalidades de exemplo divulgadas. Modificações e adaptações das modalidades de exemplo serão evidentes a partir da consideração da especificação e prática das modalidades divulgadas.

Exemplos

Exemplo 1

[0073] Seis folhas de papel foram formadas em um molde de folha britânico, usando os procedimentos padrão da Tappi, mas com algumas modificações na prensagem. O material fornecido para este estudo foi um kraft de madeira macia do sul, não refinado, 100%. As folhas foram formadas no fio no molde da folha e depois transferidas para duas cargas de mata-borrão em preparação para prensagem. Um feltro que foi previamente preparado e embebido em água por mais de 24 horas foi colocado na folha, observando a direção da máquina e a direção transversal da máquina, como determinado pela direção do feltro na folha. O feltro e uma folha foram colocados em uma prensa mecânica e submetidos a uma carga de prensagem de aproximadamente 870 psi (6 MPa) por 30 segundos. O feltro foi removido e a folha foi seca em um secador de tambor, condicionada e testada quanto às propriedades físicas. O procedimento foi repetido para cada um dos seis feltros, um comparativo e cinco, de acordo com o presente pedido.

[0074] A prensa de controle utilizada neste estudo foi

a Hydromax™ II preparada pela Albany International com um material fibroso de náilon DYNATEX® 25-25 como material de enchimento na lateral da folha do núcleo de base. O feltro para prensa de controle tinha apenas um material do núcleo de base único e nenhuma superfície polimérica com aberturas. As seções transversais SEM do feltro de controle são mostradas na Figura 5. Quatro feltros para prensa da invenção de acordo com a presente divulgação (Ex. 1-4) foram preparados usando o mesmo material do núcleo de base e material de enchimento fibroso do lado de rolo que o controle, mas com uma configuração do núcleo de base dividido, e com o material de enchimento fibroso da lateral da folha e o material de enchimento fibroso localizado entre o primeiro e o segundo materiais do núcleo de base preparados com um de fibras de náilon DYNATEX® .25/.25, DYNATEX® 3.3, AperTech™ 3, AperTech™ 5 ou AperTech™ 7. O Ex. 5 da Invenção foi um feltro para prensa de acordo com outra modalidade da presente invenção, com uma camada superficial polimérica com aberturas na lateral da folha do feltro para prensa, como mostrado na Figura 7, e contendo apenas uma seção de material do núcleo de base único.

[0075] As amostras de papel preparadas com cada um dos seis feltros para prensa foram então testadas quanto ao calibre/volume e resistência. O calibre de folha única foi calculado como volume, cujos resultados são mostrados na

Figura 8 e na Tabela 1 abaixo. A resistência foi medida de acordo com a direção do feltro para prensa como resistência à tração na direção da máquina (“MDT”) e resistência à tração na direção transversal da máquina (“CDT”). A resistência à tração média geométrica (“GMT”) foi calculada e normalizada para as diferenças nos pesos básicos das amostras de papel. Os resultados das medições de resistência são mostrados na Figura 9 e na Tabela 1 abaixo.

Tabela 1

	Peso de base lb(1 lb = 453,59 kg)/3000 pés^2	Calibre mil/folha	Resistência à Tração		Estiramento		Volume, cm^3/g	GMT	GMT/BW
			MDT g/1 pol (1 pol = 2,54 cm)	CDT g/1 pol(1 pol = 2,54 cm)	MDS %	CDS %			
Controle	16,6	2,9	1162	1292	3,1	2,3	18,8	1225	73,81
Ex.1	18,2	3,5	1484	1684	3,0	2,6	22,0	1564	85,93
Ex.2	18,0	3,4	1411	1261	2,7	2,7	25,4	1334	74,11
Ex.3	17,9	3,6	1312	1413	2,6	3,2	31,3	1362	76,07
Ex.4	16,3	3,1	1210	1354	2,8	3,3	29,9	1280	78,53
Ex.5	17,6	3,6	1612	1312	3,0	2,6	22,0	1454	82,63

[0076] Os resultados na Tabela 1 e na Figura 8 mostram uma diferença significativa nas propriedades a granel das amostras de papel preparadas com os feltros para prensa da presente invenção, em comparação com o feltro de controle. Cada uma das amostras de papel preparadas com os feltros para prensa do núcleo de base dividido do presente pedido

(Ex. 1-4) e o feltro de camada polimérica de superfície com aberturas (Ex. 5) exibiram propriedades maiores de calibre/volume em comparação com o controle, com Ex. 3 e Ex. 4 exibindo os maiores aumentos em volume. Tal aumento nas propriedades a granel das amostras de papel resultantes preparadas com os feltros para prensa da presente invenção foi surpreendente.

[0077] A Tabela 1 e a Figura 9 mostram adicionalmente resultados igualmente surpreendentes, indicando que não houve perdas ou reduções significativas nas propriedades de resistência de folhas preparadas com os feltros para prensa da invenção quando comparados ao controle deste estudo. De fato, cada uma das folhas preparadas usando os feltros para prensa da invenção, de acordo com a presente aplicação, mostrou pelo menos algum aumento nas propriedades de resistência, ao mesmo tempo que exibia aumentos no calibre/volume.

Exemplo 2

[0078] Sete folhas de base foram formadas em uma máquina piloto de fabricação de papel, cada uma usando uma configuração diferente de feltro para prensa. Uma combinação de carga de trabalho de 50/50 de kraft de madeira de lei/kraft de madeira macia do sul foi usada para preparar as folhas de base, com StaLok 2156 como um aditivo de resistência a seco nesse exemplo. As folhas de base foram

preparadas com um peso de base de cerca de 12 lb(1 lb = 453,59 kg)/resma.

[0079] Um feltro Hydromax™ II preparado pela Albany International foi usado como feltro para prensa de controle. Cinco feltros para prensa da invenção de acordo com a presente divulgação (Ex. 6-10) foram preparados usando o mesmo material do núcleo de base e material de enchimento fibroso da lateral do rolo que o controle, mas com uma configuração de núcleo de base dividido, e com o material de enchimento fibroso da lateral da folha e material de enchimento fibroso localizado entre o primeiro e o segundo materiais do núcleo de base preparados de uma das fibras de náilon Dynatex® .25/.25, DYNATEX® 3.3, AperTech™ 3, AperTech™ 5 ou AperTech™ 7. Ex. 11 da Invenção era um feltro para prensa de acordo com outra modalidade da presente invenção, com uma camada superficial polimérica com aberturas na lateral da folha do feltro para prensa, como mostrado na Figura 7, e contendo apenas uma seção de material do núcleo de base único.

[0080] As propriedades do calibre das folhas de base preparadas usando cada uma das sete configurações de feltro para prensa foram medidas, antes e depois da calandragem. Os resultados do calibre para amostras das folhas de base não calandradas são mostrados na Figura 10 em função da resistência à tração média geométrica. Os resultados do

calibre para amostras do produto acabado convertido calandrado são mostrados na Figura 11 em função da resistência à tração média geométrica. Em cada caso, o calibre das folhas de base preparadas com as configurações de feltro da invenção do presente pedido (Ex. 6-11) eram superiores ao calibre/volume das folhas de base preparadas com a configuração de feltro para prensa de controle.

[0081] Como mostrado na Figura 12, a maciez também foi medida para cada um dos produtos acabados convertidos calandrados preparados usando as seis configurações da invenção do feltro para prensa, mostrando que o produto acabado convertido calandrado preparado com feltro para prensa da invenção do Ex. 6-11 não exibiu nenhuma diminuição significativa da maciez em comparação com o produto acabado convertido calandrado preparado com o feltro para prensa de controle.

Exemplo 3

[0082] Folhas de base adicionais foram formadas em uma máquina piloto de fabricação de papel, em comparação com a superfície de folhas de base preparadas com feltros para prensa de Ex. 10 e Ex. 11 com a superfície de uma folha de base preparada com o feltro para prensa de controle. Os resultados mostraram que existem áreas de pontos de alta e baixa densidade bastante evidentes nas folhas de base preparadas com as folhas de base da invenção que aparecem

como domos do lado externo semelhante à estrutura 3D. As imagens de superfície tiradas com a microscopia de varredura por TC são mostradas nas Figuras 13-15, e as imagens que foram perfiladas para mostrar a topografia da superfície nos dados da varredura por TC são mostradas nas Figuras 16-18. As áreas mais claras nas Figuras 13-15 indicam áreas de menor densidade, enquanto as áreas mais escuras indicam áreas de maior densidade. Assim, as folhas de base preparadas com cada um dos feltros para prensa da invenção de Ex. 10 e Ex. 11 tinham áreas aumentadas em comparação com a folha de base preparada com o feltro para prensa de controle, com a folha de base preparada com feltro para prensa de Ex. 11 exibindo as maiores áreas de baixa densidade.

[0083] Pode ser observado que empregando um feltro para prensa com uma camada superficial polimérica com aberturas na lateral da folha do feltro para prensa, como no Ex. 11, pode prover benefícios visuais intensificados para a folha de base subjacente. Essa camada superficial polimérica com aberturas pode ser benéfica na configuração de feltro para prensa tradicional e de feltro do núcleo de base dividido.

Exemplo 4

[0084] As propriedades dos produtos acabados convertidos preparados com o feltro para prensa de Controle foram comparadas com as preparadas com os feltros de Ex. 10 e Ex. 11 com dois pesos de base diferentes. Os resultados

são mostrados nas Tabelas 2, 3 e 4 abaixo. As amostras de produtos acabados usando os feltros para prensa da invenção de Ex. 10 e Ex. 11 foram realizadas pelos mesmos processos que o de controle, respectivamente, exceto pelo tipo de feltro para prensa usado.

Tabela 2

Configuração do Feltro	Peso de Base lb(1 lb = 453,59 kg)/3000 pés^2(1 pé^2 = 929,03 cm^2)	Calibre 8 folhas (não calandradas) mils(1 mil = 25,4 µm)/8 folhas	Calibre/BW
Controle	11,41	34,30	3,0064094
Ex. 10	11,56	43,90	3,7972238
Ex. 10	10,91	40,30	3,6928716
Ex. 11	11,34	59,30	5,2310272
Controle	9,85	34,83	3,5362221
Ex. 10	9,13	32,68	3,5773796
Ex. 10	8,67	31,10	3,5867475
Ex. 11	9,47	43,05	4,5454119
Ex. 11	9,40	46,48	4,9415467

[0085] Como pode ser visto na Tabela 2 acima, as folhas de base preparadas com as configurações da invenção de feltros para prensa de Ex. 10 e Ex. 11 mostraram cada um calibre por peso de base melhorado em comparação com as folhas de base preparadas com o feltro para prensa de controle, particularmente com pesos de base maiores. A Tabela 2 também mostra que o peso de base pode ser reduzido enquanto se mantém um calibre semelhante ao controle (ver Ex. 10) ou um calibre maior do que o controle (ver Ex. 11).

Tabela 3

Configuração	Tração	Estiramento	Tração	Estiramento	Tração	Tração	Razão	Módulo

do Feltro	em MD g/3 pol (1 pol = 2,54 cm)	em MD %	em CD g/3 pol (1 pol = 2,54 cm)	em CD %	Total a Seco g/3 pol (1 pol = 2,54 cm)	em GM g/3 pol (1 pol = 2,54 cm)	de Tração a Seco Sem unidade	de Ruptura em GM g/%
Controle	727	22,2	382	4,4	1110	527	1,90	51,98
Ex. 10	791	25,0	433	5,1	1224	585	1,83	54,33
Ex. 10	696	23,4	391	5,4	1087	522	1,78	47,94
Ex. 11	722	26,7	386	5,7	1108	528	1,87	41,65
Controle	783	22,6	407	5,1	1190	564	1,92	53,36
Ex. 10	725	19,0	362	5,0	1087	512	2,00	52,73
Ex. 10	765	20,2	331	4,5	1096	503	2,31	55,53
Ex. 11	838	24,8	414	5,2	1252	589	1252	54,42
Ex. 11	665	25,8	371	6,0	1036	497	1,79	40,88

Tabela 4

Configuração de Feltro	Tração em GM g/3 pol (1 pol = 2,54 cm)	Maciez
Controle	527	18,5
Ex. 10	585	18,5
Ex. 11	528	18,8

[0086] Um número de modalidades foi descrito nesse documento. No entanto, será entendido que várias modificações podem ser feitas sem se afastar do espírito e do escopo da divulgação. Por conseguinte, outras modalidades estão dentro do escopo das reivindicações a seguir.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para preparar um produto celulósico **caracterizado** pelo fato de que compreende:

remover água de uma tela celulósica na seção de prensa de uma máquina de fabricação de papel com um feltro para prensa de núcleo de base dividido, em que o feltro para prensa de núcleo de base dividido compreende:

uma lateral da folha e uma lateral do rolo;

um primeiro material do núcleo de base compreendendo um fio tecido;

um segundo material do núcleo de base compreendendo um fio tecido localizado mais próximo da lateral da folha do feltro para prensa do que o primeiro material do núcleo de base; e

um material de enchimento fibroso localizado entre o primeiro material do núcleo de base e o segundo material do núcleo de base.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o feltro de prensa compreende adicionalmente um material de enchimento fibroso na lateral da folha do segundo material do núcleo de base e um material de enchimento fibroso na lateral do rolo do primeiro material do núcleo de base.

3. Método, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizado** pelo fato de que o material de enchimento

fibroso localizado entre o primeiro material do núcleo de base e o segundo material do núcleo de base compreende duas camadas, e em que a camada de enchimento fibrosa localizada mais próxima do primeiro núcleo de base é mais grossa do que a camada de enchimento fibrosa localizada mais próxima do segundo núcleo de base.

4. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, **caracterizado** pelo fato de que o material de enchimento fibroso localizado entre o primeiro material do núcleo de base e o segundo material do núcleo de base é mais grosso do que o material de enchimento fibroso localizado na lateral da folha do segundo material do núcleo de base.

5. Método, de acordo com a qualquer uma das reivindicações 1 a 4, **caracterizado** pelo fato de que o primeiro material do núcleo de base compreende duas camadas tecidas de fio, cada camada compreendendo fios orientados na direção transversal da máquina que são tecidos juntamente com fios orientados na direção da máquina.

6. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, **caracterizado** pelo fato de que o fio do segundo material do núcleo de base é mais grosso do que o fio do primeiro material do núcleo de base.

7. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, **caracterizado** pelo fato de que o

material de enchimento fibroso localizado na lateral da folha do segundo material do núcleo de base compreende uma superfície polimérica da lateral da folha com aberturas.

8. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, **caracterizado** pelo fato de que a espessura do material de enchimento fibroso localizado entre o primeiro material do núcleo de base e o segundo material do núcleo de base compreende pelo menos 20%, 35% ou 50% da espessura de todo o feltro para prensa de núcleo de base dividido.

9. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que pelo menos um material de enchimento fibroso é localizado na lateral da folha do feltro para prensa; e

em que o material de enchimento fibroso localizado na lateral da folha do feltro para prensa compreende uma superfície polimérica da lateral da folha com aberturas.

10. Método, de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado** pelo fato de que a superfície polimérica com aberturas é formada por furos de perfuração no material de enchimento fibroso localizado na lateral da folha do feltro para prensa, fazendo com que o calor e fricção fundam as fibras da superfície e criem uma camada superficial polimérica com aberturas na lateral da folha do feltro para prensa.

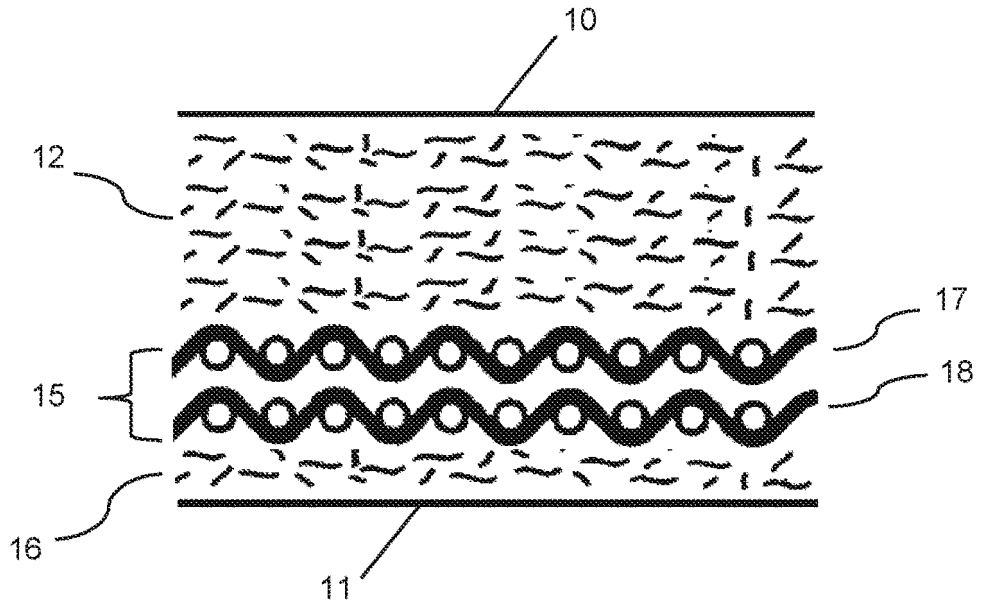


FIG. 1

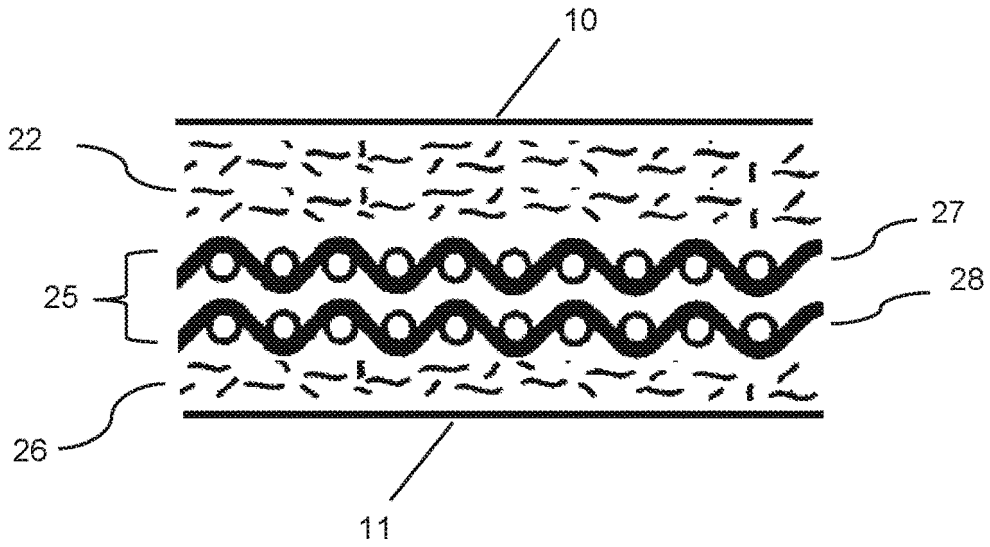


FIG. 2

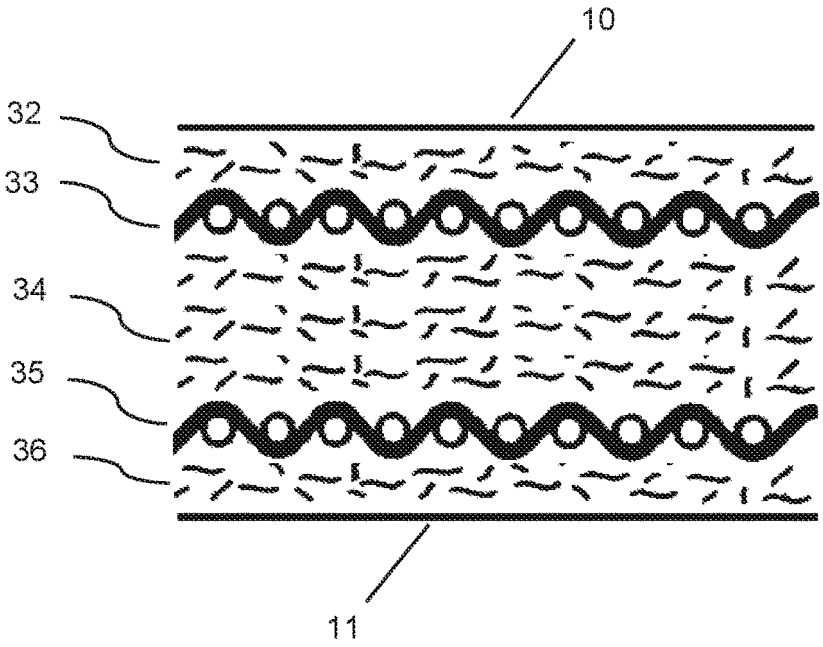


FIG. 3

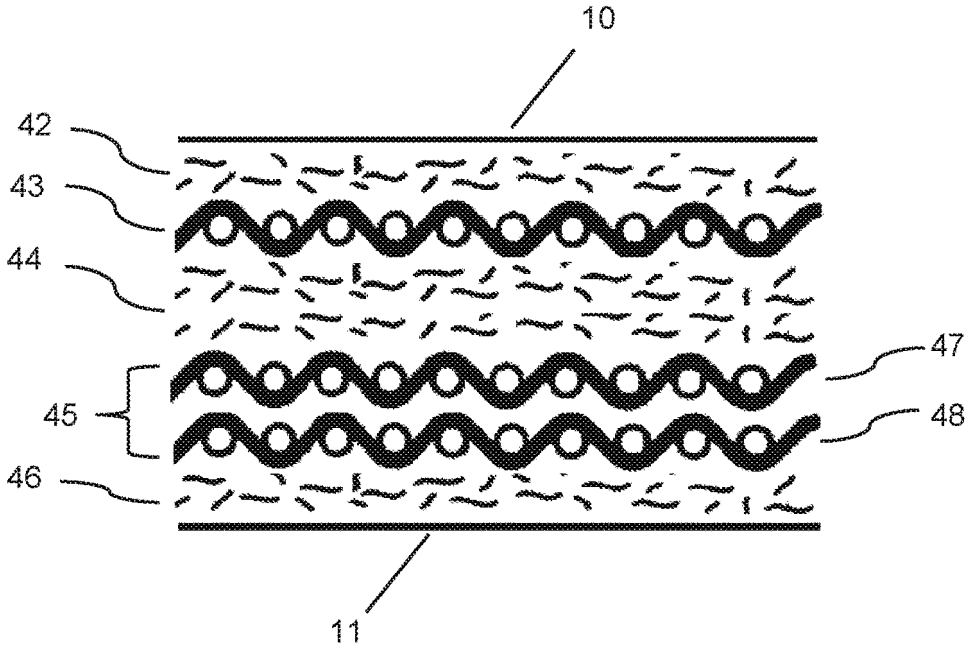
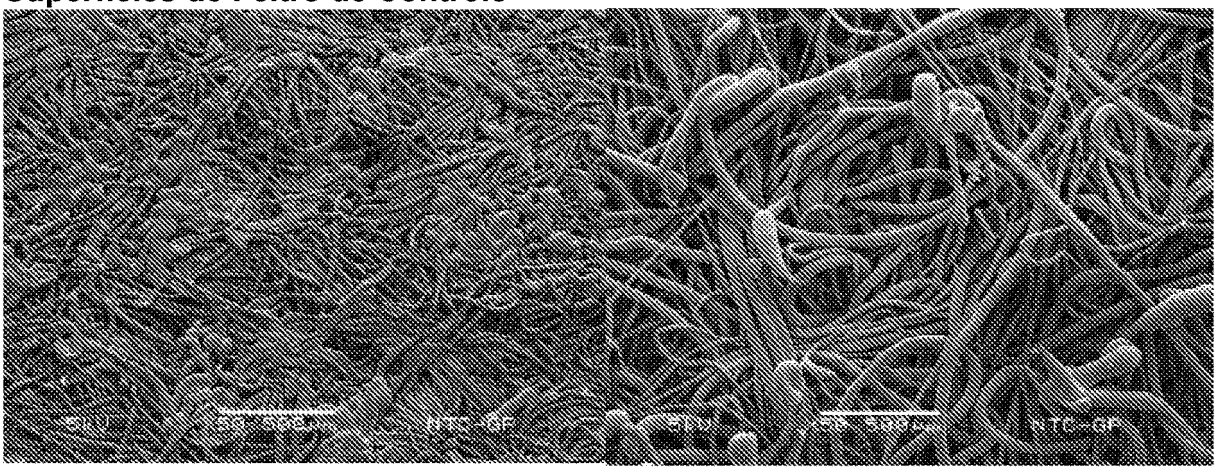


FIG. 4

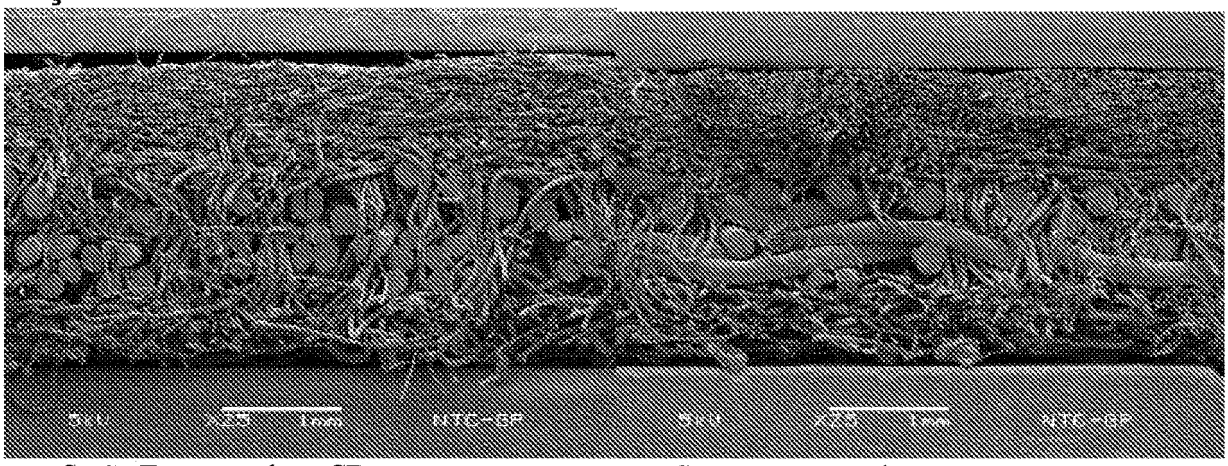
Superfícies de Feltro de Controle



Superfície Lateral da Folha

Superfície Lateral do Rolo

Seções Transversais de Feltro de Controle

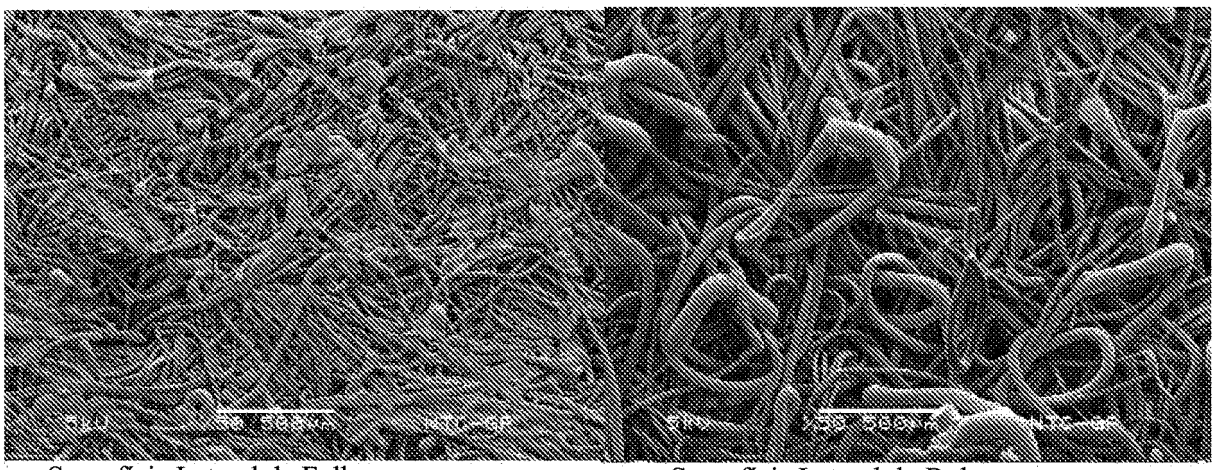


Seção Transversal em CD

Seção Transversal em MD

FIG. 5

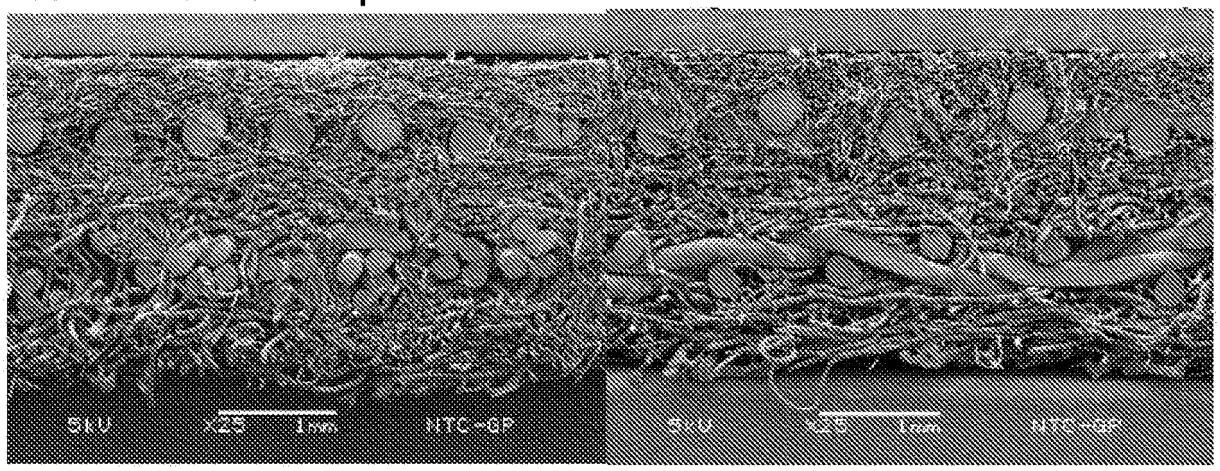
Feltro para Prensa de Núcleo de Base Dividido de Exemplo



Superfície Lateral da Folha

Superfície Lateral do Rolo

Seções Transversais de Feltro para Prensa de Núcleo de Base Dividido de Exemplo

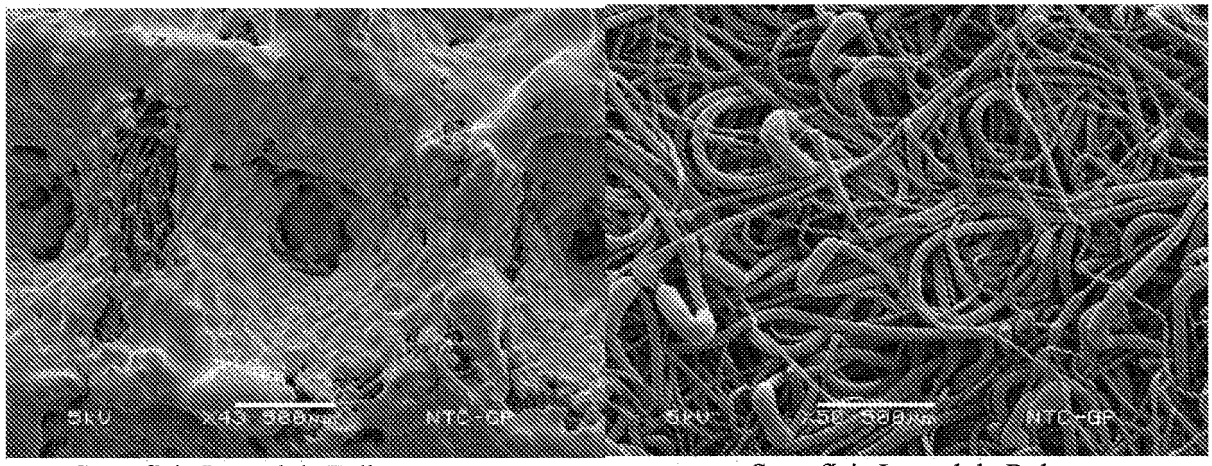


Seção Transversal em CD

Seção Transversal em MD

FIG. 6

Camada Superficial Polimérica com Aberturas na Lateral da Folha do Feltro para Prensa



Superfície Lateral da Folha

Superfície Lateral do Rolo

FIG. 7

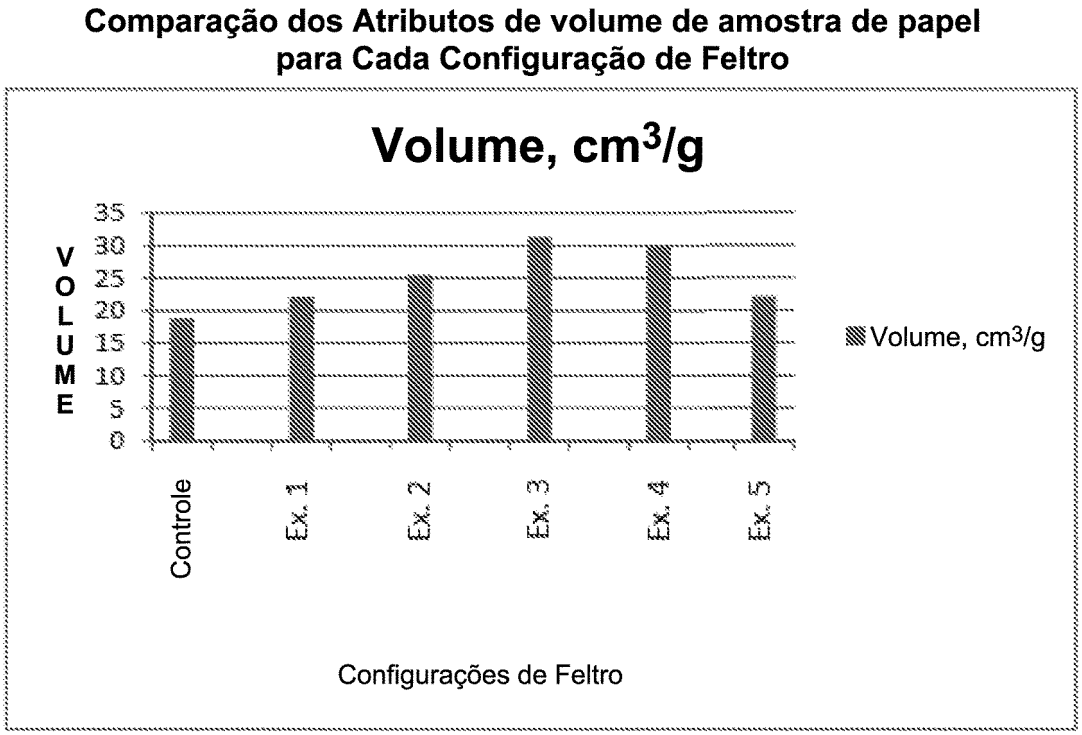

Comparação dos Atributos de volume de amostra de papel para Cada Configuração de Feltro
Volume, cm3/g
VOLUME
35
30
25
20
15
10
5
0
Controle
Ex. 1
Ex. 2
Ex. 3
Ex. 4
Ex. 5
Volume, cm3/g
Configurações de Feltro

FIG. 8

Comparação dos Atributos de Resistência da Amostra de Papel para Cada Configuração de Feltro

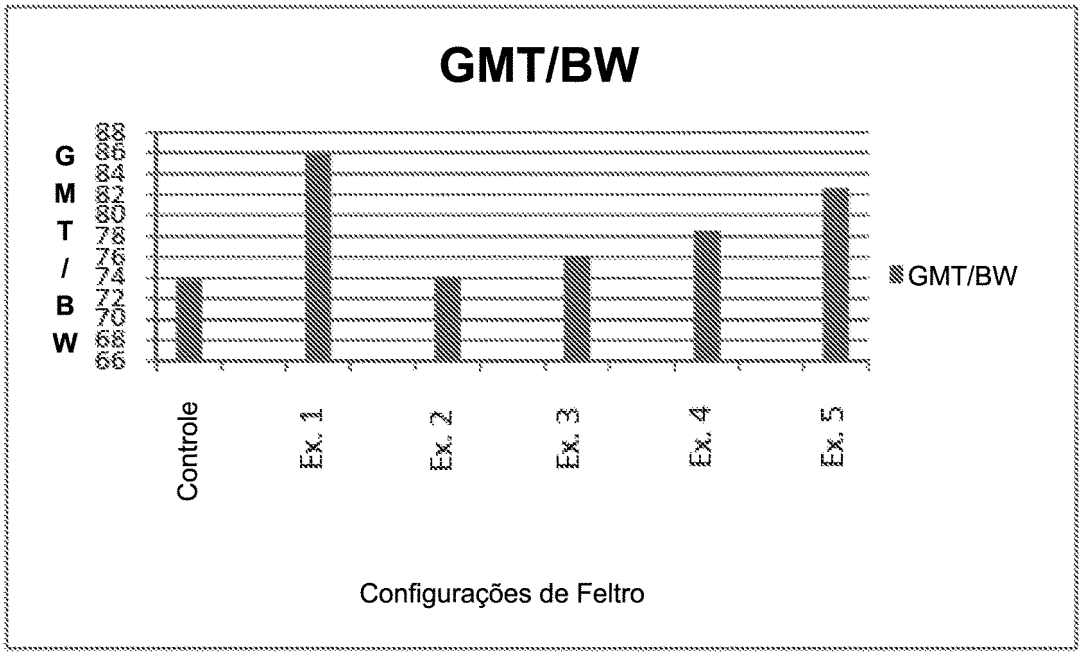


FIG. 9

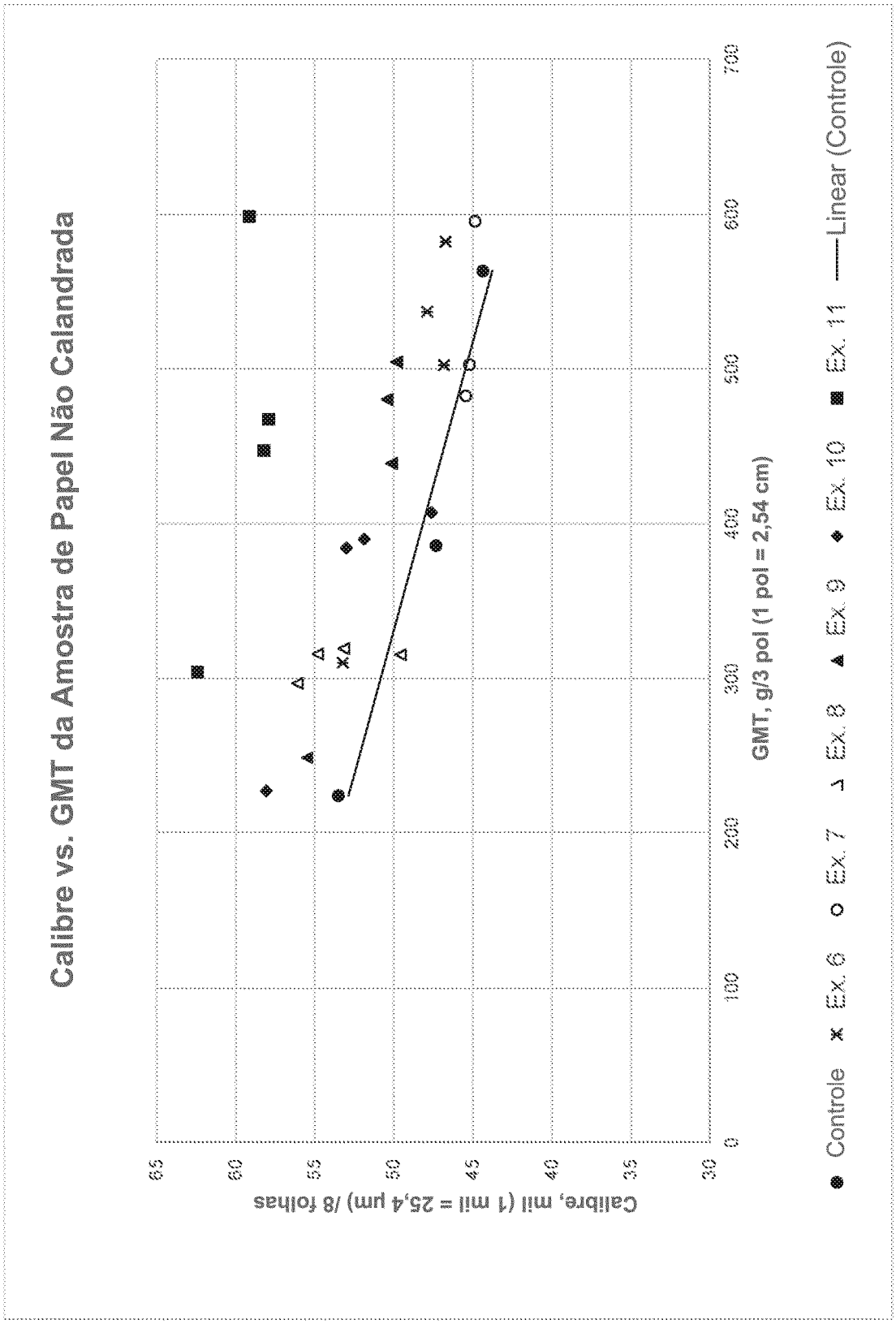

Calibre vs. GMT da Amostra de Papel Não Calandrada
Calibre, mil (1 mil = 25,4 µm) /8 folhas
65
60
55
50
45
40
35
30
0
100
200
300
400
500
600
700
GMT, g/3 pol (1 pol = 2,54 cm)
Controle
Ex. 6
Ex. 7
Ex. 8
Ex. 9
Ex. 10
Ex. 11
Linear (Controle)

FIG. 10

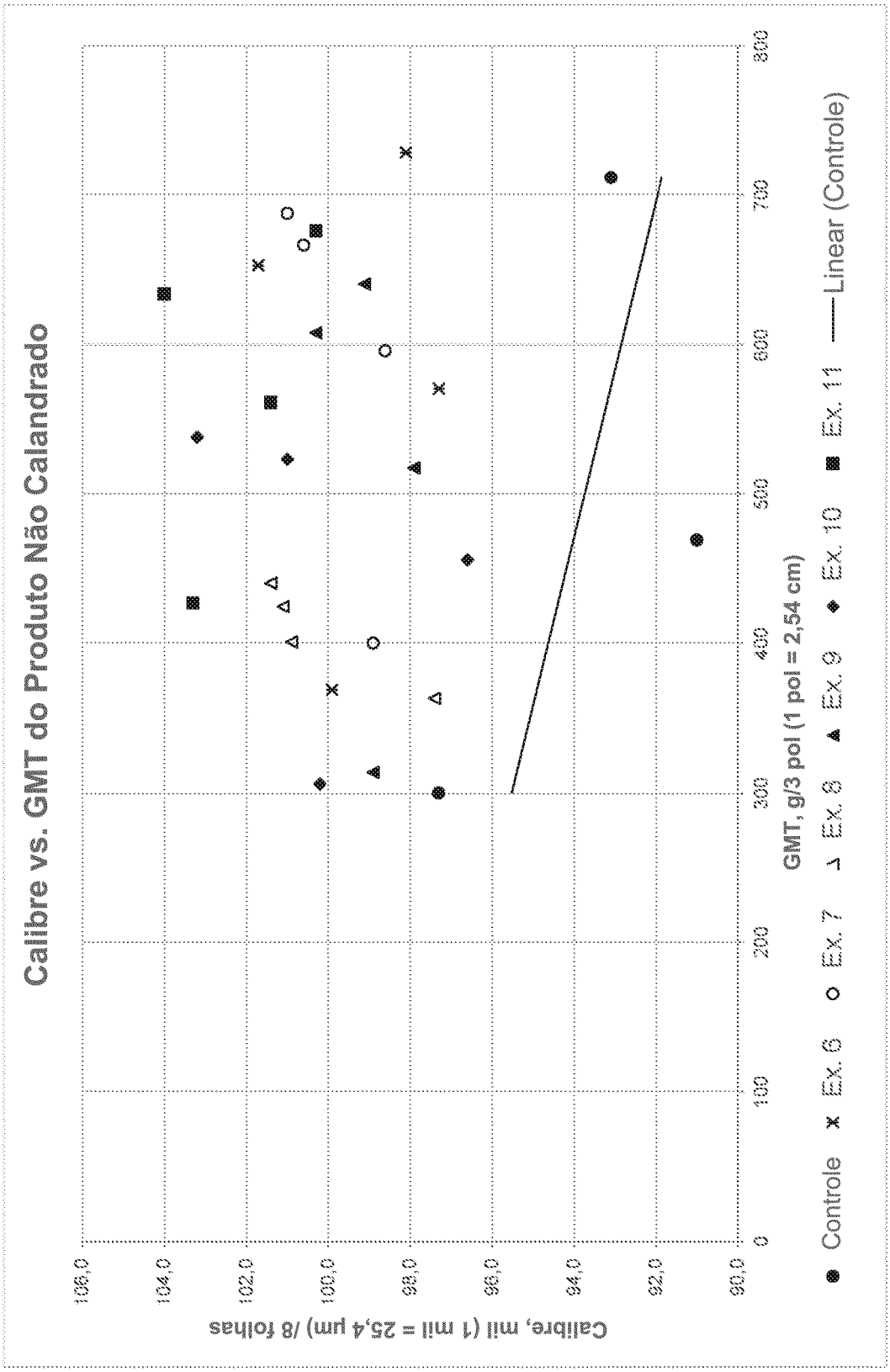

Calibre vs. GMT do Produto Não Calandrado
Calibre, mil (1 mil = 25,4 µm) /8 folhas
106,0
104,0
102,0
100,0
98,0
96,0
94,0
92,0
90,0
0
100
200
300
400
500
600
700
800
GMT, g/3 pol (1 pol = 2,54 cm)
Controle
Ex. 6
Ex. 7
Ex. 8
Ex. 9
Ex. 10
Ex. 11
Linear (Controle)

FIG. 11

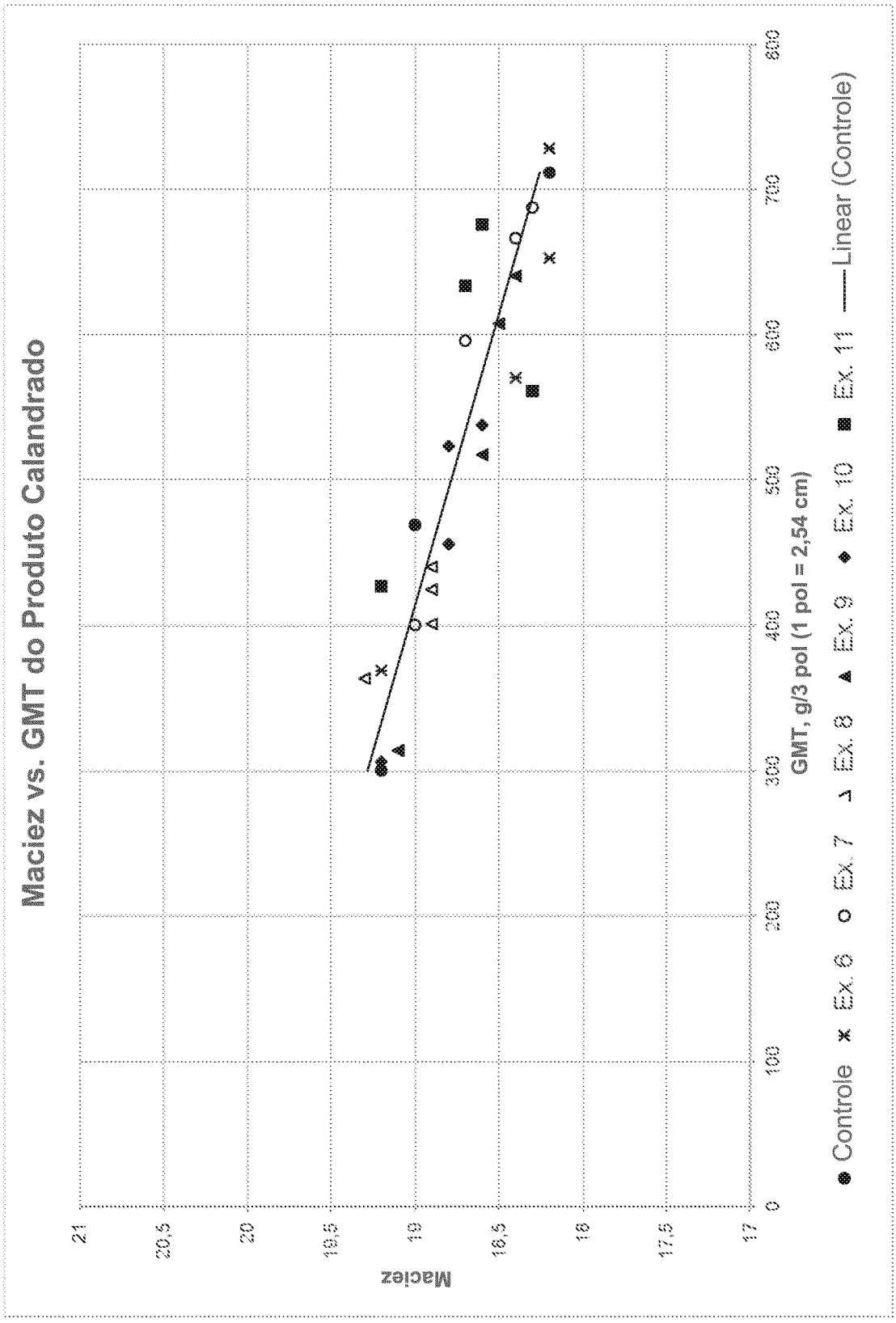

Maciez vs. GMT do Produto Calandrado
Maciez
21
20,5
20
19,5
19
18,5
18
17,5
17
0
100
200
300
400
500
600
700
800
GMT, g/3 pol (1 pol = 2,54 cm)
Controle
Ex. 6
Ex. 7
Ex. 8
Ex. 9
Ex. 10
Ex. 11
Linear (Controle)

FIG. 12

Controle

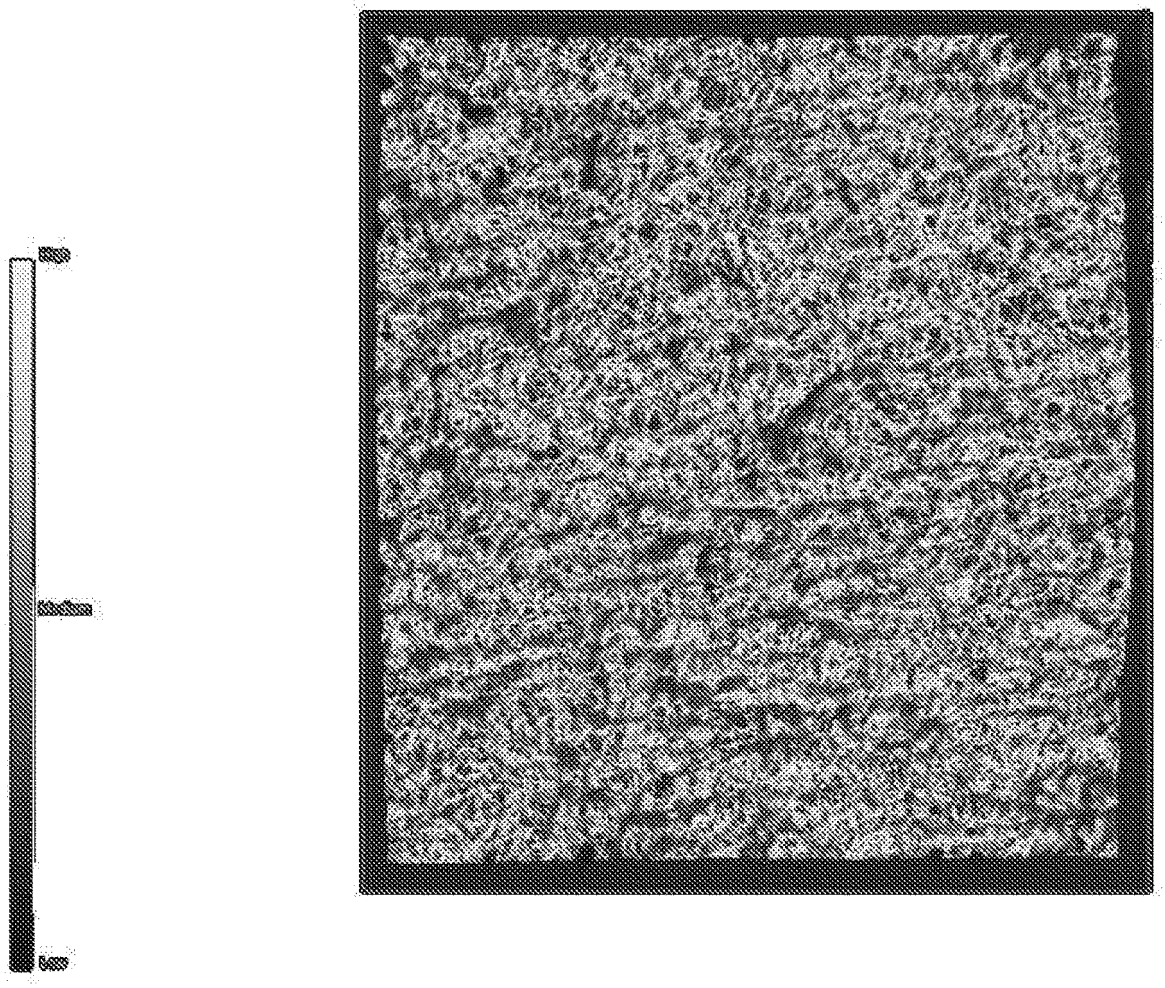


FIG. 13

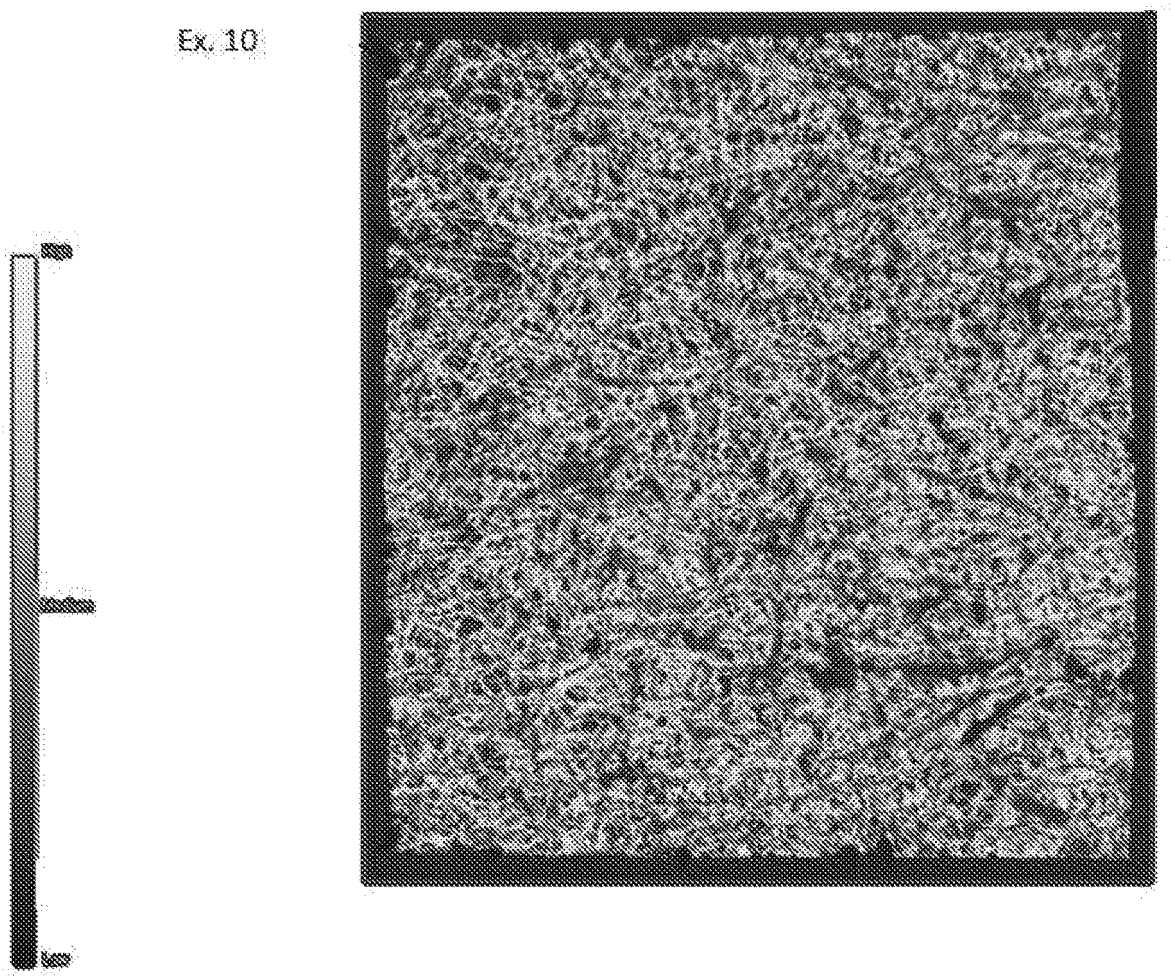


FIG. 14

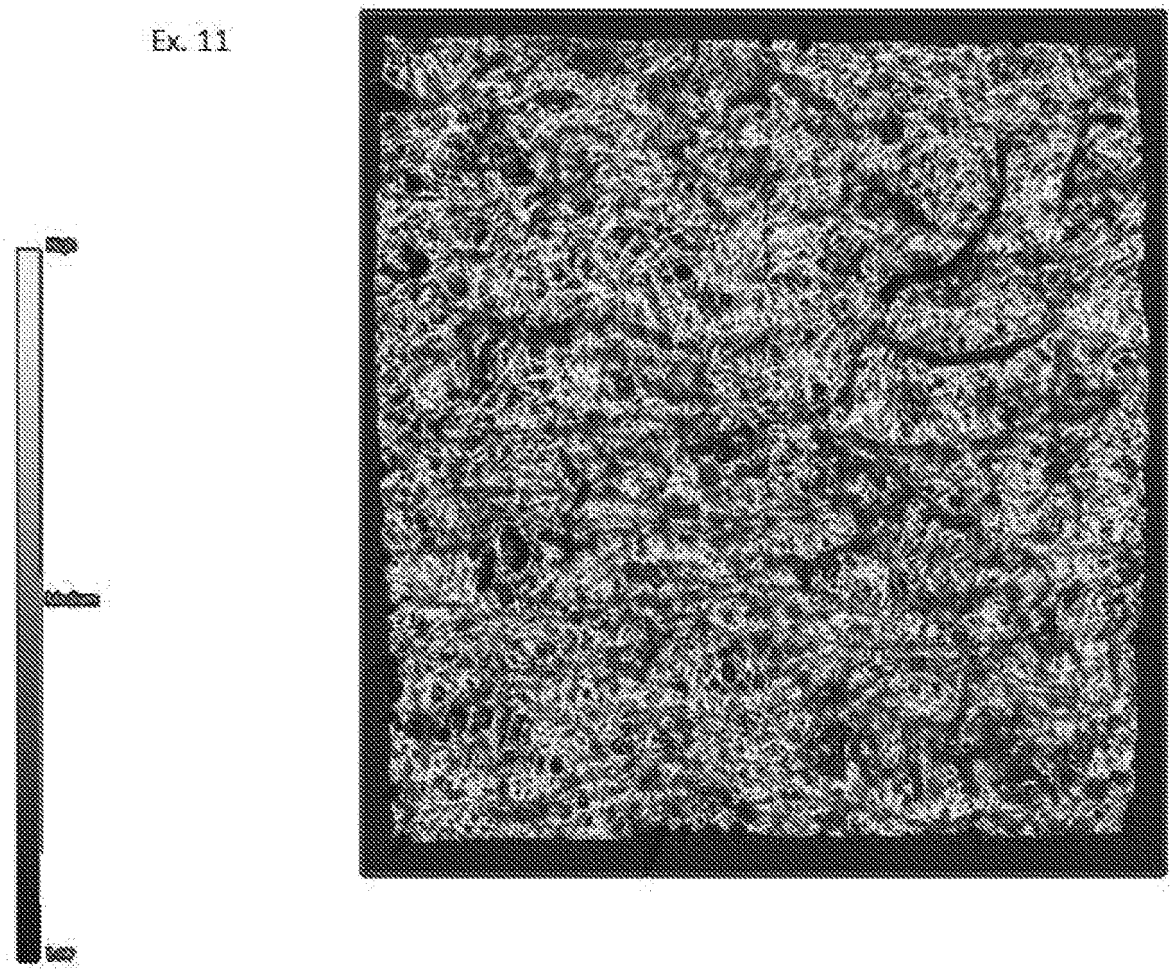


FIG. 15

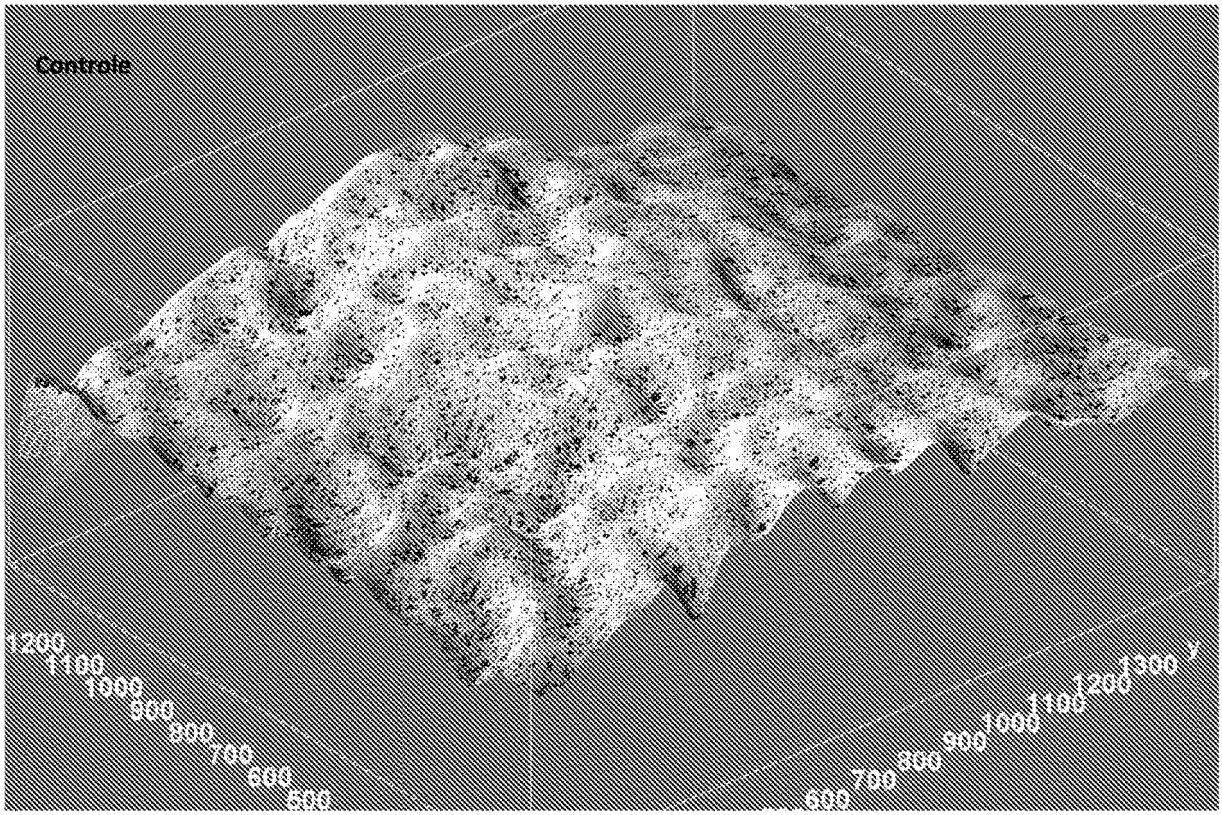

Controle
1200
1100
1000
900
800
700
600
500
1300
1200
1100
1000
900
800
700
600

FIG. 16

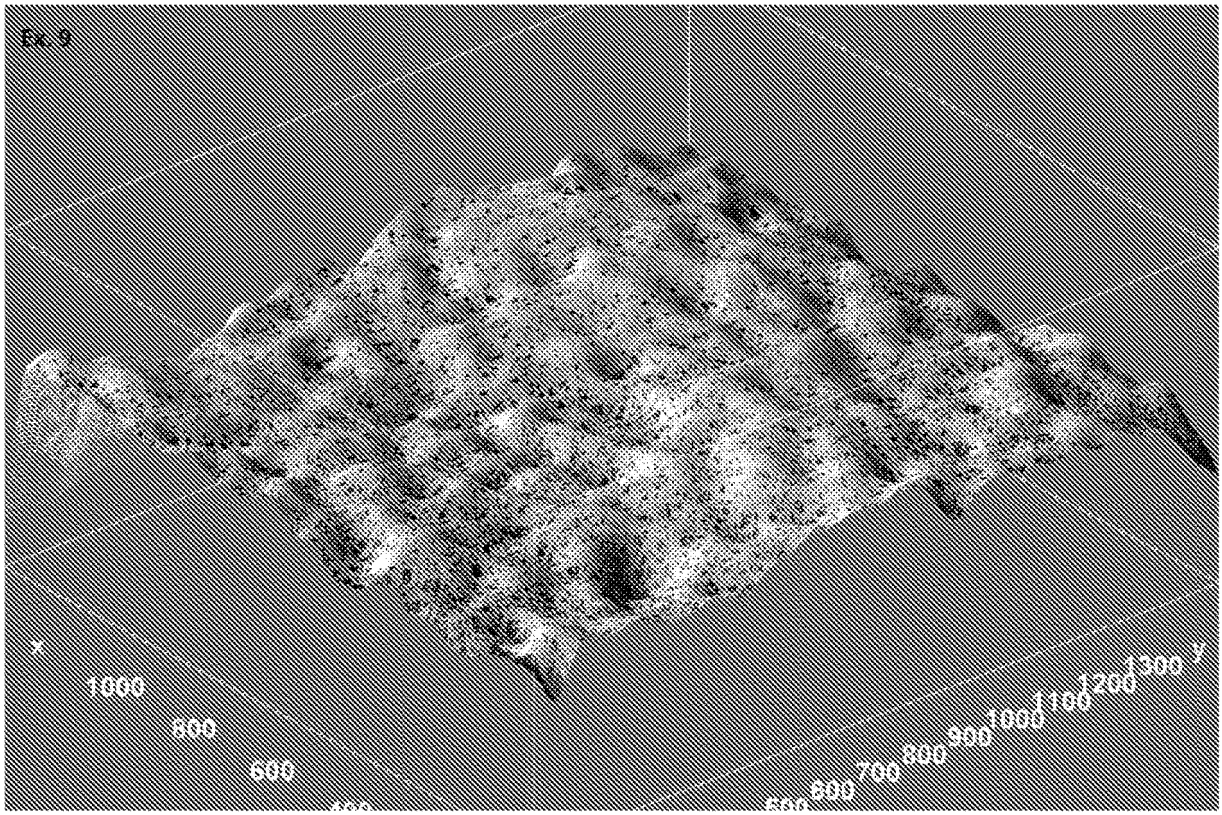

Ex. 9
1000
900
600
500
400
600
800
700
800
900
1000
1100
1200
1300

FIG. 17

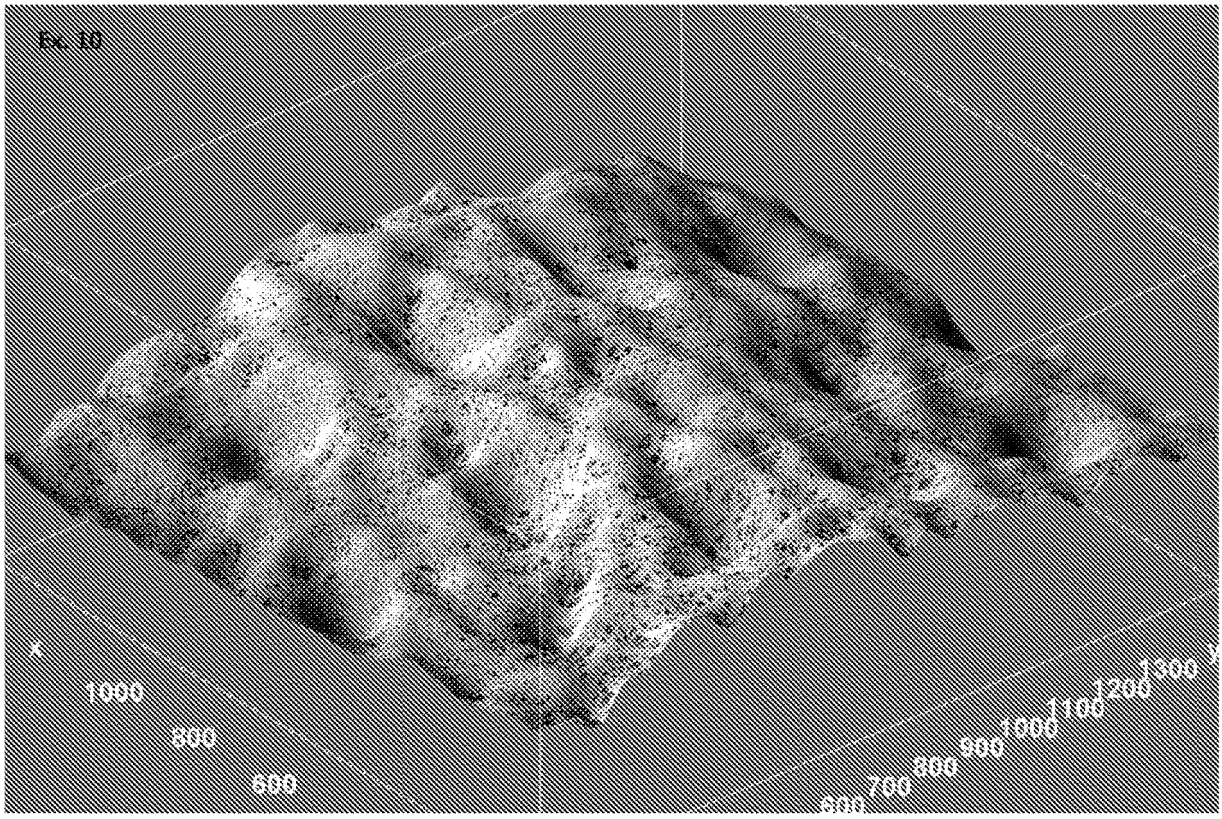


FIG. 18