



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

(21) PI 0714996-4 A2



(22) Data de Depósito: 30/08/2007  
(43) Data da Publicação: 13/08/2013  
(RPI 2223)

(51) Int.Cl.:  
F26B 13/10  
D21F 5/00

(54) Título: MÉTODO DE OPERAÇÃO DE UM PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE PAPEL

(30) Prioridade Unionista: 18/09/2006 US 11/522,578

(73) Titular(es): ALBANY INTERNATIONAL CORP., NALCO COMPANY

(72) Inventor(es): DAVID I. WEINSTEIN, JAMES L. THOMAS, JOHN M. HAWES, MICHAEL R. ST. JOHN, Mary M. Toney, Ross T. Gray, MICHAEL R. ST. JOHN, Mary M. Toney

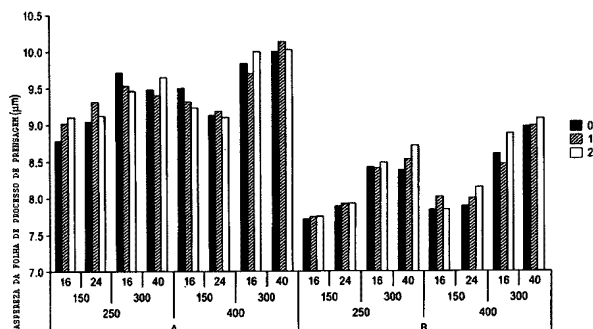
(74) Procurador(es): David do Nascimento Advogados Associados

(86) Pedido Internacional: PCT US07077187 de 30/08/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2008/036497de 27/03/2008

(57) Resumo: MÉTODO DE OPERAÇÃO DE UM PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE PAPEL.

Trata-se de um método de operação de um processo de fabricação de papel que contém uma seção de prensagem com pelo menos um estrangulamento da prensa. O método compreende a execução simultânea das seguintes etapas: (a) provisão de um meio de prensagem para o dito processo de fabricação de papel que tem um tamanho de MFP que seja menos do que o tamanho MFP de meio de prensagem que foi fornecido originalmente a o dito processo de fabricação de papel; (b) adição de uma quantidade eficaz de um ou de mais aditivos de desidratação da folha de prensagem ao dito processo de fabricação de papel antes do último estrangulamento da prensa do dito processo de fabricação de papel; (c) provisão de uma relação de umidade da folha de uma folha de papel que entra em um estrangulamento da prensa da dita seção de prensagem entre aproximadamente 2 e aproximadamente 9; e (d) aplicação de uma taxa ideal de desenvolvimento de pressão em um ou mais estrangulamentos da prensa do dito processo de fabricação de papel, em que qualquer uma das ditas etapas a, b, c e d: resulta na produção de uma folha de papel mais uniforme sem a redução nos sólidos de papel que saem da seção de prensagem que se deve esperar da execução de a, c e d, sozinhas ou em combinação de umas com as outras; ou resulta na produção de uma folha de papel mais uniforme com um aumento no teor de sólidos da dita folha de papel que sai da a seção de prensagem.



## MÉTODO DE OPERAÇÃO DE UM PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE PAPEL

### CAMPO DA INVENÇÃO

A presente invenção refere-se a um método de  
5 operação de um processo de fabricação de papel que resultados em uma folha de papel mais uniforme sem uma redução na quantidade de sólidos que saem da seção de prensagem ou um aumento nos sólidos que saem da seção de prensagem.

### ANTECEDENTES

10 A melhora das propriedades de desidratação e da folha de papel que saem da seção de prensagem são duas questões visadas na fabricação de papel. O desafio com essas duas questões é que uma melhora na desidratação na seção de prensagem, que conduz a um aumento no teor de sólidos que  
15 saem da seção de prensagem, se dá à custa das propriedades da folha, e o inverso também é verdadeiro. Vários métodos foram empregados para solucionar estas questões.

Um impulsor primário para a desidratação de uma folha de papel é a aplicação de pressão mecânica à folha de  
20 papel na seção de prensagem, particularmente no estrangulamento da prensa. Mais especificamente, uma folha de papel, que é suportada em um estrangulamento da prensa por uma ou mais estruturas de meios porosos, tais como telas de prensagem, é sujeitada à pressão mecânica no(s)  
25 estrangulamento(s) de prensagem na seção de prensagem.

Nos anos setenta, a relação entre a pressão aplicada e o tempo de residência do estrangulamento foi expressa por Beck da Appleton Mills e Busker da Beloit como impulso, o qual era o produto dos dois componentes  $P$   
30 (pressão)  $\times t$  (tempo). O aumento do impulso melhora tipicamente a desidratação durante a prensagem e pode ser conseguido ao aumentar o comprimento do estrangulamento da prensa.

Esta compreensão para estender o tempo sob o qual a pressão é exercida sobre a folha de papel foi aplicada primeiramente para as classes de papel que são consideradas como de fluxo controlado. As primeiras prensas com 5 estrangulamentos da prensa de comprimentos estendidos eram rolos de diâmetro grande (LDR), seguidos em 1981 pela primeira prensa de sapata. Os LDRs e a prensa de sapata permitiram aumentos significativos no tempo de residência do estrangulamento sobre o qual a pressão aplicada poderia agir 10 para desidratar a folha de papel. Não somente o esmagamento foi evitado, mas os sólidos da folha foram aumentados em comparação às melhores prensas de rolo padrão disponíveis.

No entanto, há limitações práticas para a taxa de desenvolvimento de pressão aplicada no(s) estrangulamento(s) 15 de prensagem, porque uma taxa demasiadamente alta de desenvolvimento de pressão irá conduzir à ruptura da folha, ao rompimento da folha (esmagamento), ou à marcação da folha.

Outras tecnologias para intensificar a remoção da água foram exploradas. A aplicação de calor à seção de 20 prensagem, por exemplo, através de duchas de vapor, também melhorou a remoção mecânica da água da seção de prensagem. A aplicação de calor eleva a temperatura da água e reduz a sua viscosidade, desse modo fazendo com que seja mais fácil remover mecanicamente a água da folha. Especificamente, um 25 outro desenvolvimento comercializado envolve a aplicação de calor diretamente no estrangulamento da prensa para criar uma frente de vapor de deslocamento que deve reduzir não somente a viscosidade da água, mas a frente de vapor enquanto ele passa através da folha deve deslocar fisicamente a água 30 adicional da folha. Melhoras na secagem de até 10 pontos percentuais foram observadas com melhoras adicionais nas propriedades da folha. As considerações práticas mantiveram tal processo afastado da comercialização.

Outros meios para o deslocamento de fluido também foram ensinados na técnica anterior. Prensas de ar foram utilizadas para forçar através o ar a folha para deslocar "a água livre" da folha de papel. O mesmo era verdadeiro com  
5 outros fluidos tais como espuma.

Uma abordagem química para desidratar uma folha de papel em uma seção de prensagem não foi tão bem sucedida. Por exemplo, a maior parte dos auxiliares de drenagem químicos utilizados na seção de formação não demonstraram funcionar na  
10 seção de prensagem.

Além disso, as tentativas de usar sabões ou compostos com compostos de amina quaternária nas experimentações piloto resultaram em sucesso limitado no aumento da desidratação da folha durante a prensagem e as  
15 propriedades de resistência diminuída da folha devido à interferência com a ligação de hidrogênio das fibras de celulose.

Além disso, solventes insolúveis em água foram introduzidos no estrangulamento da prensa para substituir a  
20 água da folha. Estes solventes aumentam os sólidos da folha que sai dos estrangulamentos da prensa porque eles deslocam a água livre na folha de papel. As taxas de secagem na seção de secagem são aumentadas porque os solventes são evaporados mais facilmente na seção do secador. Esta técnica é discutida  
25 na patente norte-americana nº 4.684.440 concedida a Penniman et al., a qual é aqui incorporada título de referência. No entanto, embora o mecanismo parecesse funcionar para determinadas classes de papel de pouco peso (50 gsm ou menos), as considerações ambientais e de segurança impediram  
30 a execução desta técnica.

Ambas as propriedades da folha e a desidratação da folha são afetadas pela estrutura do meio de prensagem. Mais especificamente, o tamanho de Poro de Fluxo Médio (MFP) do

meio de prensagem influencia as propriedades da folha de papel. Particularmente, um tamanho de poro menor (que denota uma estrutura "mais fina") confere uma lisura maior de folha à folha de papel no estrangulamento da prensa, um resultado desejado. Há limitações práticas para o tamanho de MFP da tela da prensa. Um tamanho de MFP demasiadamente pequeno pode ter um efeito adverso na desidratação da folha, especialmente de umas folhas com um peso base maior que são consideradas como de fluxo controlado, especificamente um aumento na resistência de fluxo da tela e de um aumento na contrapressão hidráulica na folha no estrangulamento da prensa. Além disso, um tamanho de poro demasiadamente pequeno cria um potencial para o rompimento da folha, a ruptura da folha, e a marcação da folha devido a um aumento na pressão hidráulica.

#### DESCRIÇÃO RESUMIDA DA INVENÇÃO

A presente invenção apresenta um método de operação de um processo de fabricação de papel que contém uma seção de prensagem com pelo menos um estrangulamento da prensa, o qual compreende a execução simultânea das seguintes etapas: (a) provisão de um meio de prensagem para o dito processo de fabricação de papel que tem um tamanho de MEP que é menor do que o tamanho de MFP de meio de prensagem que foi provido originalmente ao dito processo de fabricação de papel; (b) adição de uma quantidade eficaz de um ou mais aditivos de desidratação da folha de prensagem ao dito processo de fabricação de papel antes do último estrangulamento da prensa do dito processo de fabricação de papel; (c) provisão de uma relação da umidade de folha de uma folha de papel que entra em um estrangulamento da prensa da dita seção de prensagem entre aproximadamente 2 e aproximadamente 9; e (d) aplicação de uma taxa ideal de desenvolvimento de pressão em um ou mais estrangulamentos da prensa do dito processo de fabricação de papel, em que qualquer uma das ditas etapas a, b, c e d

resulta: na produção de uma folha de papel mais uniforme sem uma redução nos sólidos de papel que saem da seção de prensagem que deve ser esperada na execução das etapas a, c e d, sozinhas ou em combinação umas com as outras; ou resulta na produção de uma folha de papel mais uniforme com um aumento no teor de sólidos da dita folha de papel que sai da seção de prensagem.

#### BREVE DESCRIÇÃO DOS PROJETOS

A figura 1 mostra as condições experimentais utilizadas em uma máquina de papel piloto para investigar a influência das condições de prensagem e do uso de um produto químico de desidratação de prensagem na remoção da água.

A figura 2 mostras os sólidos da folha e os dados do peso base coletados durante a experimentação da máquina de papel piloto descrita na figura 1.

A figura 3 mostra os sólidos das folhas finais como uma função do impulso da prensa de rolos (16, 24 ou 40 kPa•s), do impulso da prensa de sapatas (150 ou 300 kPa•s), da fluência da pasta (250 ou 400 ml CSF), do tipo de meio de prensagem (A ou B), e da dose Nalco 64114 (0, 1, 2 kg/ton com base nos sólidos).

A figura 4 mostra a aspereza da folha como uma função do impulso da prensa de rolos (16, 24 ou 40 kPa•s), do impulso da prensa de sapatas (150 ou 300 kPa•s), da fluência da pasta (250 ou 400 ml CSF), do tipo de meio de prensagem (A ou B), e da dose Nalco 64114 (0, 1, 2 kg/ton com base nos sólidos).

#### DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

##### Definições:

O "processo de fabricação de papel" refere-se a um método de fabricação de produtos de papel a partir da polpa, o qual compreende a formação de uma pasta celulósica aquosa de fabricação de papel, a drenagem da pasta para formar uma

folha, a prensagem da folha para remover a água adicional, e a secagem da folha. As etapas de formação da pasta de fabricação de papel, drenagem, prensagem e secagem podem ser executadas de qualquer maneira convencional, geralmente conhecida dos elementos versados na técnica. O processo de fabricação de papel também se refere à produção da polpa.

A "desidratação com prensagem" refere-se à remoção da água da folha de papel sob a carga mecânica das prensas e suas peças associadas e pode ser especificada como a remoção total da água que ocorre na seção de prensagem ou de qualquer operação de prensagem individual (um estrangulamento da prensa).

Os "aditivos de desidratação da folha de prensagem" são produtos químicos adicionados ao processo de fabricação de papel antes e/ou na seção de prensagem do processo de fabricação de papel para ajudar na desidratação da folha.

"MFP" refere-se ao tamanho de Poro de Fluxo Médio do meio de prensagem. O tamanho de Poro de Fluxo Médio é o tamanho de poro médio da distribuição cumulativa de tamanhos de poro em um meio de prensagem tal como medido em um porômetro de extrusão de líquido (tal como manufaturado por Porous Materials, Inc. em Ithaca, NI) ao utilizar a água como o fluido e com a amostra comprimida até uma pressão de pico típica para um estrangulamento da prensa.

"DADMACIACAm" refere-se a cloreto de dialil dimetilamônio/acrilamida.

"OCC" refere-se a um recipiente corrugado velho, também conhecido como papelão.

"CSF" refere-se a Fluidez Padrão Canadense.

"LDR" refere-se a rolo de diâmetro grande.

#### REALIZAÇÕES PREFERIDAS DA INVENÇÃO

O valor de MFP do meio de prensagem é um parâmetro importante para melhorar as propriedades desidratação e/ou de

folha de papel. Especificamente, o método da invenção reivindicada requer: a provisão de um meio de prensagem para o dito processo de fabricação de papel que tem um tamanho de MEP que seja menor do que o tamanho de MFP do meio de prensagem que foi originalmente provido ao dito processo de fabricação de papel.

O meio de prensagem originalmente provido ao processo de fabricação de papel refere-se ao meio de prensagem provido historicamente a um estrangulamento específico de prensa para um processo de fabricação de papel, o qual inclui o meio de prensagem que é utilizado antes de praticar o método da invenção reivindicada. Por exemplo, cada seção de prensagem tem seu próprio meio de prensagem que é utilizado tipicamente para produzir uma folha com determinadas propriedades e teor de sólidos da folha.

Na prática, um elemento versado na técnica irá substituir o meio de prensagem utilizado no processo de fabricação de papel pelo meio de prensagem que tem um MFP mais baixo do que aquele originalmente provido ao processo de fabricação de papel. O meio de prensagem com o MFP mais baixo deverá ser eventualmente substituído pelo meio de prensagem com o mesmo tamanho de MFP ou com um meio que tem um valor mais baixo de MFP do que o meio de prensagem que é originalmente utilizado no processo de fabricação de papel.

É sabido no estado da técnica que a redução do valor de MFP resulta em uma melhora nas propriedades da folha. A redução do valor de MFP também aumenta o gradiente da pressão hidráulica no estrangulamento da prensa porque o meio de prensagem com um MFP menor tem uma resistência maior ao fluxo. Uma pressão hidráulica demasiadamente alta no estrangulamento da prensa pode fazer com que a folha seja rompida ou esmagada, mas a pressão hidráulica demasiadamente baixa pode ter um efeito adverso na desidratação se houver



uma força de impulsão insuficiente para remover a água da folha de papel. Isto é especialmente verdadeiro para folhas com peso base mais pesado, conhecidas como folhas "de fluxo controlado".

5           Foi descoberto que a pressão hidráulica em um estrangulamento da prensa pode ser elevada até um ponto onde a desidratação benéfica ocorre através da combinação do uso do meio de prensagem, que deve conduzir normalmente ao esmagamento da folha por causa do nível da pressão hidráulica  
10 no estrangulamento da prensa com a adição do produto químico de desidratação de prensagem. Especificamente, o meio de prensagem deve ter um aumento na resistência de fluxo em relação ao valor máximo, o que deve conduzir normalmente ao esmagamento da folha.

15           Em uma realização, o valor de MFP do meio de prensagem que entra na seção de prensagem tem um tamanho de MFP que é pelo menos 25% menor do que o meio de prensagem que foi originalmente provido ao processo de fabricação de papel.

20           A faixa alvo do valor de MFP para vários graus de papel será diferente.

          Em uma realização, a produção de papel fino utiliza um meio de prensagem com um MFP de aproximadamente 15 micrômetros a aproximadamente 30 micrômetros.

25           Em uma outra realização, a produção de toalhas de papel utiliza um meio de prensagem com um MFP de aproximadamente 5 micrômetros a aproximadamente 15 micrômetros.

          Em uma outra realização, a produção de papelão utiliza um meio de prensagem com um MFP de aproximadamente 25  
30 micrômetros a aproximadamente 50 micrômetros.

          Em uma outra realização, a produção de papel de imprensa utiliza um meio de prensagem com um MFP de aproximadamente 15 micrômetros a aproximadamente 30

micrômetros.

Em uma outra realização, a produção de polpa utiliza um meio de prensagem com um MFP de aproximadamente 30 micrômetros a aproximadamente 70 micrômetros.

5           A relação de umidade da folha que entra na seção de prensagem é um dos parâmetros que também é importante para a desidratação de uma folha de papel por causa de seu efeito na pressão hidráulica do sistema. As melhores práticas atuais resultam em uma folha de papel que tem uma relação de umidade  
10 de aproximadamente 0,8 (g de H<sub>2</sub>O/g de sólidos) (para uma folha de 125 gsm isto deve ser equivalente a 100 gsm de água) que sai da seção de prensagem, com a maior parte das máquinas comerciais na faixa de 1 a 1,3. As relações típicas de umidade da folha que sai da seção de prensagem variam de  
15 aproximadamente 3,0 a 4,0. Se a relação de umidade da folha no estrangulamento da prensa for menor do que aproximadamente 2,0, o desenvolvimento da pressão hidráulica não deve geralmente ser suficientemente alto para acarretar o benefício da desidratação dos aditivos de desidratação da  
20 folha de prensagem adicionados ao processo de fabricação de papel.

Em uma realização, a relação de umidade da folha que entra na seção de prensagem é de aproximadamente 2 a aproximadamente 4. Esta faixa é uma faixa preferida na  
25 maioria das operações de fabricação de papel.

Um elemento versado na técnica deve saber medir a relação de umidade da folha em um processo de fabricação de papel. A relação de umidade da folha pode ser calculada ao medir a razão entre a quantidade de água na folha de papel e  
30 a quantidade de fibra seca na folha de papel. Ela pode ser determinada, por exemplo, ao tomar uma amostra pega do processo de fabricação de papel e ao determinar gravimetricamente o teor de umidade.

A aplicação de pressão mecânica no estrangulamento da prensa é um outro parâmetro importante para melhorar a desidratação em um processo de fabricação de papel. A desidratação máxima da folha em virtude de um aumento na taxa da pressão mecânica aplicada a uma folha de papel e a conseqüente pressão hidráulica máxima apenas, em um ou mais estrangulamentos da prensa, tem as suas limitações, uma vez que uma taxa de pressão aplicada demasiadamente alta irá causar o rompimento da folha. Para combater este efeito adverso, o meio de prensagem, que transporta e suporta a folha de papel através do estrangulamento da prensa e provê os vácuos para aceitar a água que é prensada da folha de papel molhada, pode ser modificado para ter um tamanho de MFP maior. Esta etapa, no entanto, provou frequentemente afetar adversamente as propriedades da folha, um resultado tipicamente não desejado pelo fabricante de papel. No entanto, uma melhora nas propriedades da folha, uma folha de papel mais uniforme, pode ser produzida sem uma redução nos sólidos de papel que saem da seção de prensagem que deve ser esperada da execução das etapas a, c e d, sozinhas ou em combinação de umas com as outras, ou com um aumento no teor de sólidos de uma folha de papel que sai da seção de prensagem, pode ocorrer ao, simultaneamente: controlar a taxa de desenvolvimento de pressão no estrangulamento da prensa; utilizar um meio de prensagem com o tamanho de MFP apropriado; prover uma relação de umidade da folha que entra no estrangulamento da prensa a um nível suficiente; e adicionar determinados aditivos de desidratação da folha de prensagem ao sistema antes do último estrangulamento da prensa.

Em uma realização, a taxa ideal de desenvolvimento de pressão no(s) estrangulamento(s) de prensa é de pelo menos 1.500 Mpa/s. A taxas de menos de 1.500 Mpa/s, é improvável

que uma pressão hidráulica suficiente da folha seja desenvolvida para que o sistema seja eficaz. A taxa de desenvolvimento de pressão aplicada à folha de papel varia com o tipo de papel que é manufaturado. Por exemplo, uma taxa  
5 de 4.000 Mpa/s é típica para os lenços de papel.

A medição direta da taxa de pressão aplicada em um estrangulamento da prensa não é um procedimento padrão. No entanto, o elemento versado na técnica da teoria de prensagem deve saber estimar a taxa de pressão aplicada. Utilizando um  
10 perfil de pressão simulado, tal como pode ser obtido utilizando o software Nip Profile™ proprietário da Albani Internacional, é possível calcular a taxa estimada de pressão aplicada a partir da inclinação tangente da região mais aguda da curva da pressão. A taxa é expressa em unidades de pressão  
15 ou tensão por unidade de tempo (MPa/s). Alternativamente, se um perfil dinâmico da pressão puder ser diretamente medido, a taxa de pressão aplicada pode ser deduzida do perfil medido de uma maneira similar.

A adição de um ou mais aditivos de desidratação da  
20 folha de prensagem ao processo de fabricação de papel antes do último estrangulamento da prensa também é um parâmetro importante para melhorar as propriedades de desidratação e/ou de folha de papel. Por exemplo, se o tamanho de MFP do meio de prensagem for diminuído e a taxa de desenvolvimento da  
25 pressão aplicada for aumentada, há uma grande probabilidade da ocorrência de esmagamento da folha no processo de fabricação de papel. O uso de um aditivo(s) de desidratação de prensagem pode impedir isto.

A aplicação de aditivos de desidratação da folha de  
30 prensagem ao processo de fabricação de papel pode ocorrer em vários locais antes do último estrangulamento da prensa da seção de prensagem. Por exemplo, os aditivos de desidratação da folha de prensagem podem ser aplicados à pasta antes da

formação da folha ou então à folha de papel na seção de formação. O(s) aditivo(s) de desidratação da folha de prensagem pode(m) ser aplicado(s) à seção de formação através de uma lança de aspersão.

5 Os aditivos de desidratação da folha de prensagem podem incluir: polímeros contendo aldeído; polímeros contendo amina primária e secundária; e polímeros contendo ácido borônico.

10 Os polímeros contendo aldeído podem ser aplicados ao processo de fabricação de papel. Os polímeros contendo aldeído referem-se aos polímeros que contêm um grupo aldeído livre ou um grupo aldeído protegido latente que pode ser convertido em um aldeído livre.

15 Em uma realização, os polímeros contendo aldeído contêm um ou mais polímeros funcionalizados com aldeído que compreendem grupos amina ou amido em que pelo menos aproximadamente 15% molar dos grupos amina ou amido são funcionalizados através da reação com um ou mais aldeídos e em que os polímeros funcionalizados com aldeído têm um peso  
20 molecular médio ponderal de pelo menos aproximadamente 100.000 g/mole. A preparação deste polímero é discutida no pedido de patente norte-americano 2005/0161181, que é aqui incorporado a título de referência.

25 Em uma outra realização, o polímero contendo aldeído é um copolímero de DADMAC/ACAM glioxilado. A preparação deste polímero é discutida no pedido de patente norte-americano 2005/0161181. Três produtos, Nalco 64114, Nalco 64170, e Nalco 64110 são exemplos de polímeros glioxilados, e estão disponíveis junto à Nalco Company, 1601  
30 W. Diehl Road, Naperville, IL, 60563-1198.

Em uma outra realização, o polímero contendo aldeído é um copolímero de DADMAC/ACAM glioxilado protegido. Os exemplos destes polímeros são descritos nas patentes

norte-americanas n°. 4.605.718 e 5.490.904 e são aqui incorporados a título de referência.

Em uma outra realização, os aditivos de desidratação de folha de prensagem são os polímeros que  
5 contêm aldeído ou polissacarídeos de aldeído protegidos. Tais polímeros são descritos na patente norte-americana 4.675.394 ou em J. Pulp Pap. Sci. , 1991, 17(6), J206-j216, amido de aldeído catiônico comercialmente disponível junto à National Starch como Co-Bond 1000; em Ind. Eng. Chem. Res., 2002, 41,  
10 5366-5371, dextrano dietil acetal; amido oxidado TEMPO (2,2,6,6-tetrametil-1-piperidinilóxi), celulose ou gomas, e são aqui incorporados a título de referência.

Os polímeros contendo amina primária e secundária podem ser aplicados ao processo de fabricação de papel.

15 Em uma realização, os polissacarídeos contendo amina são a quitosana (poli[ $\beta$ -(1,4)-2-amina-2-deóxi-D-glucopiranosel]) tal como descrito em Nordic Pulp Pap. Res. J., 1991, 6 (3), 99-109, que é aqui incorporado a título de referência, ou polissacarídeos tais como os amidos ou as  
20 gomas derivatizadas para conter grupos 3-amina-2-hidróxi propila pendentes tal como na patente norte-americana 6.455.661, que é aqui incorporada a título de referência.

Em uma outra realização, os polímeros contendo aminas sintéticas são selecionados do grupo que consiste em:  
25 polietilenimina, polímeros de condensação de epicloridrina/amônia, polímeros de condensação de dicloreto de etileno/amônia, polímeros de polivinilamina ou polímeros contendo vinilamina, polímeros de polialilamina ou polímeros contendo alilamina; e polímeros dendriméricos tal como  
30 descrito na patente norte-americana 6.468.396, a qual é aqui incorporada a título de referência.

Os polímeros contendo ácido borônico também podem ser adicionados ao processo de fabricação de papel.

Em uma realização, os polímeros contendo ácido borônico são selecionados do grupo que consiste em: poliformamida hidrolisada, e polivinilamina derivatizada com ácido 4-carbóxi fenil borônico. Estes polímeros, bem como  
5 outros polímeros contendo ácido borônico, são descritos em WO 2006/010268 e essa publicação é aqui incorporada a título de referência.

A quantidade de aditivos de desidratação de prensagem química adicionados ao processo de fabricação de  
10 papel depende do tipo do processo de fabricação de papel.

Em uma realização, os aditivos químicos de desidratação de folha de prensagem são adicionados em uma quantidade de aproximadamente 01, kg/ton a aproximadamente 15 kg/ton. Em ainda uma outra realização, o aditivo de  
15 desidratação de folha de prensagem é adicionado em uma quantidade de aproximadamente 0,25 kg/ton a aproximadamente 5 kg/ton.

As metodologias da presente invenção podem ser aplicadas a muitos tipos diferentes de processos de  
20 fabricação de papel. Em uma realização, o processo de fabricação de papel é selecionado do grupo que consiste em: um processo de fabricação de papel para a produção de papel fino; um processo de fabricação de papel para a produção de lenços de papel; um processo de fabricação de papel para a  
25 produção de papelão; um processo de fabricação de papel para a produção de papel de imprensa; e um processo de fabricação de papel para a produção de uma folha de polpa.  
O seguinte exemplo não se presta a limitar.

#### EXEMPLO

30 Uma experimentação da seção de prensagem em uma máquina de papel piloto foi realizada em The Packaging Greenhouse em Karlstad, Suécia. O objetivo da experimentação era determinar os efeitos da estrutura do meio de prensagem,

a configuração da prensa, a fluidez do material de partida, a carga mecânica da prensa, e a dose de Nalco 64114 (polímero de DADMAC/AcAm glioxilado disponível junto à Nalco Company, Naperville, IL, EUA) na folha secada removida da seção de prensagem. A experimentação era um projeto fatorial preenchido com cinco fatores. Quatro dos fatores tinham dois níveis e o quinto, a dose de aditivo químico, tinha três níveis. Os fatores e os níveis eram:

1. Configuração da prensa (prensa de sapatas sozinha ou prensa de rolos seguida pela prensa de sapatas).
2. Carga da prensa (nível baixo - 120 kN/m na prensa de rolos; 750 kN/m na prensa de sapatas; ou nível elevado - 200 kN/m na prensa de rolos e 1.500 kN/m na prensa de sapatas).
3. Projeto do meio de prensagem (A: tamanho de MFP = 30  $\mu$ m, B: tamanho de MFP = 15  $\mu$ m).
4. Fluidez (baixa = 250 ml CSF ou alta = 400 ml CSF).
5. Dose de Nalco 64114 (0, 1 ou 2 kg/ton com base nos sólidos).

O projeto experimental consistiu em 60 rodadas. Isto incluiu três experiências replicadas rodadas em cada dia. Foi determinado que a prensa de rolos não poderia ser descarregada completamente para as condições que requeriam apenas o uso de uma prensa de sapatas. Isto mudou o projeto porque a prensa de sapatas sozinha foi realmente rodada utilizando uma carga de linha de 80 kN/m na prensa de rolos. O projeto principal em sua forma final foi resumido na tabela da figura 1. As experiências foram randomizadas dentro de cada dia. As pressões das prensas de rolos e de sapatas foram expressas como o impulso de prensagem em kPa • s. Esta é a carga de prensagem aplicada real (kN/m) dividida pela velocidade da máquina (m/s).

Os fatores que foram mantidos constantes durante a



experimentação incluíram a composição da pasta, a velocidade da máquina, o peso base, e o grau de saturação do meio de prensagem. A pasta era um OCC simulado obtido ao reformar a polpa de rolos de papelão de revestimento virgem acabado produzido em uma usina de papelão de revestimento sueca. A velocidade da máquina foi fixada em 300 m/min, o peso base  
5      alvo era 150 g/m<sup>2</sup>, e o meio de prensagem foi mantido saturado ao ajustar o vácuo da caixa de Uhle. Saturado significa que o teor de umidade do meio de prensagem de entrada é tal que o  
10      meio de prensagem fica completamente saturado no estrangulamento de prensa carregado. Esta condição saturada é requerida para maximizar a remoção da água.

As amostras da folha pega foram tomadas em múltiplos locais: imediatamente antes da acamação (pré-acamação), depois da prensa de rolos e antes da prensa de  
15      sapatas (pós-rola), e depois da prensa de sapatas (pós-sapata - sólidos da folha final). Os sólidos da folha foram determinados gravimetricamente para cada amostra através de secagem durante toda a noite em um forno a 105°C. Os  
20      resultados da medição dos sólidos da folha foram resumidos na tabela da figura 2. Cada valor dos sólidos da folha listado era a média de duas medições.

Foi verificado que um aditivo de desidratação de folha de prensagem aumenta os sólidos da folha final em uma  
25      quantidade pequena, mas significativa para a maioria das condições de prensagem. No entanto, o aditivo químico de desidratação de folha de prensagem os aumentou sólidos da folha em 5-6% surpreendentes quando o impulso da prensa de rolos era baixo (16 kPa.s) e o impulso da prensa de sapatas  
30      eram alto (300 kPa.s) ao utilizar o meio de prensagem B e um ou outro nível de fluidez de pasta. Este impacto foi ilustrado na figura 3 ao contrário das outras condições de prensagem onde o impacto do aditivo de desidratação de folha

de prensagem era pequeno. A condição de prensagem onde o grande efeito do aditivo de desidratação f folha de prensagem existiu foi quando a quantidade máxima de água na folha entrou na prensa de sapatas (pressão baixa da prensa de rolos com o meio de prensagem B) e a pressão da prensa de sapatas era alta com o meio de prensagem B propiciando uma alta resistência à remoção da água.

A aspereza das folhas foi medida de acordo com o Método de Teste T 555 om-99 da TAPPI ao utilizar o dispositivo Parker Print Surf (PPS). Esta técnica pressiona um anel de metal de encontro à superfície da folha e mede o fluxo de ar à pressão constante entre a superfície da folha e o anel. Este fluxo de ar é utilizado para calcular um valor da aspereza ( $\mu\text{m}$ ). O teste foi realizado em dez locais em cada lado de cada folha utilizando o revestimento protetor de borracha mole e uma pressão da braçadeira de 1 MPa. Os valores médios da aspereza de cima e de baixo das folhas foram traçados na figura 4. Geralmente, o alto e o fundo das folhas tinha uma aspereza equivalente. As folhas produzidas utilizando o meio de prensagem B, com o tamanho de MFP menor, eram significativamente mais lisas do que as folhas produzidas utilizando o meio de prensagem A.

O uso de uma baixa pressão baixa da prensa de rolos, uma alta pressão da prensa de sapatas e Nalco 64114 permitiu a produção de uma folha mais lisa através do uso de um meio de prensagem com um tamanho de MFP menor sem a perda da desidratação da folha na seção de prensagem em comparação ao uso das mesmas condições com o meio de prensagem de tamanho de MFP maior.

REIVINDICAÇÕES

1. MÉTODO DE OPERAÇÃO DE UM PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE PAPEL, que contém uma seção de prensagem com pelo menos um estrangulamento de prensa, caracterizado pelo fato de  
5 compreender a execução simultânea das seguintes etapas:

a. provisão de um meio de prensagem para o dito processo de fabricação de papel que tem um tamanho de MFP que é menor do que o tamanho de MFP do meio de prensagem que foi originalmente provido ao dito processo de fabricação de  
10 papel;

b. adição de uma quantidade eficaz de um ou mais aditivos de desidratação de folha de prensagem ao dito processo de fabricação de papel antes do último estrangulamento da prensa do dito processo de fabricação de  
15 papel;

c. provisão de uma relação de umidade de folha de uma folha de papel que entra em um estrangulamento da prensa da dita seção de prensagem até entre aproximadamente 2 a aproximadamente 9; e

20 d. aplicação de uma taxa ideal de desenvolvimento de pressão em um ou mais estrangulamentos da prensa do dito processo de fabricação de papel, em que qualquer uma das ditas etapas a, b, c e d: resulta na produção de uma folha de papel mais uniforme sem a redução nos sólidos de papel que  
25 saem da seção de prensagem que deve ser esperada da execução de e, c e d, sozinhas ou em combinação umas com as outras; ou resulta na produção de uma folha de papel mais uniforme com um aumento no teor de sólidos da dita folha de papel que sai da seção de prensagem.

30 2. MÉTODO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o dito processo de fabricação de papel é selecionado do grupo que consiste em: um processo de fabricação de papel para a produção de papel fino; um

processo de fabricação de papel para a produção de lenços de papel; um processo de fabricação de papel para a produção de papelão; um processo de fabricação de papel para a produção de papel de imprensa; e um processo de fabricação de papel para a produção de uma folha de polpa.

3. MÉTODO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de a dita relação de umidade da folha é de aproximadamente 2 a aproximadamente 4.

4. MÉTODO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a dita taxa ideal de desenvolvimento de pressão é de pelo menos 1.500 Mpa/s.

5. MÉTODO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o dito aditivo químico de desidratação de prensagem é adicionado a uma pasta de fabricação de papel antes da formação da folha ou a uma folha de papel na seção de formação de um processo de fabricação de papel.

6. MÉTODO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o dito aditivo químico de desidratação de prensagem é adicionado em uma quantidade de aproximadamente 0,1 kg/ton a aproximadamente 15 kg/ton.

7. MÉTODO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o dito aditivo químico de desidratação é adicionado em uma quantidade de aproximadamente 0,25 kg/ton a aproximadamente 5 kg/ton.

8. MÉTODO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o dito aditivo de desidratação de folha de prensagem é um copolímero de DADMAC/AcAm glioxilado.

9. MÉTODO, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que o dito processo de fabricação de papel para papel fino utiliza um meio de prensagem com um MFP de aproximadamente 15 micrômetros a aproximadamente 30

micrômetros.

10. MÉTODO, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que o dito processo de fabricação de papel para lenços de papel utiliza um meio de prensagem com um MFP de aproximadamente 5 micrômetros a aproximadamente 15 micrômetros.

11. MÉTODO, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que o dito processo de fabricação de papel para papelão utiliza um meio de prensagem com um MFP de aproximadamente 25 micrômetros a aproximadamente 50 micrômetros.

12. MÉTODO, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que o dito processo de fabricação de papel para papel de imprensa utiliza um meio de prensagem com um MFP de aproximadamente 15 micrômetros a aproximadamente 30 micrômetros.

13. MÉTODO, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que o dito processo de fabricação de papel para uma folha de polpa utiliza um meio de prensagem com um MFP de aproximadamente 30 micrômetros a aproximadamente 70 micrômetros.

14. MÉTODO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o dito tamanho de MFP do meio de prensagem tem um tamanho de MFP que é pelo menos 25% menor do que o meio de prensagem que foi originalmente provido ao processo de fabricação de papel.

15. MÉTODO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o dito aditivo de desidratação de folha de prensagem é um polímero contendo aldeído que contém um ou mais polímeros funcionalizados com aldeído que compreendem polímeros grupos amina ou amido em que pelo menos aproximadamente 15 por cento molar dos grupos amina ou amido são funcionalizados através da reação com um ou mais aldeídos

e em que os polímeros funcionalizados com aldeído têm um peso molecular médio ponderal de pelo menos aproximadamente 100.000 g/mole.

FIG. 1A

| AMOSTRA | FLUIDEZ<br>(ml CSF) | DESENHO<br>DO<br>TECIDO | CONFIG<br>DA<br>PRENSA | CARGA | IMPULSO<br>DOS<br>ROLOS<br>(kPa s) | IMPULSO<br>DOS<br>SAPATOS<br>(kPa s) | IMPULSO<br>TOTAL<br>(kPa s) | DOSE DE<br>64114<br>(kg/ton) |
|---------|---------------------|-------------------------|------------------------|-------|------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| 3007    | 250                 | A                       | SAPATO                 | L     | 16                                 | 150                                  | 166                         | 0                            |
| 3008    | 250                 | A                       | SAPATO                 | L     | 16                                 | 150                                  | 166                         | 1                            |
| 3006    | 250                 | A                       | SAPATO                 | L     | 16                                 | 150                                  | 166                         | 2                            |
| 3002    | 250                 | A                       | ROLO E SAPATO          | L     | 24                                 | 150                                  | 174                         | 0                            |
| 3014    | 250                 | A                       | ROLO E SAPATO          | L     | 24                                 | 150                                  | 174                         | 0                            |
| 3005    | 250                 | A                       | ROLO E SAPATO          | L     | 24                                 | 150                                  | 174                         | 1                            |
| 3011    | 250                 | A                       | ROLO E SAPATO          | L     | 24                                 | 150                                  | 174                         | 2                            |
| 3003    | 250                 | A                       | SAPATO                 | H     | 16                                 | 300                                  | 316                         | 0                            |
| 3015    | 250                 | A                       | SAPATO                 | H     | 16                                 | 300                                  | 316                         | 0                            |
| 3001    | 250                 | A                       | SAPATO                 | H     | 16                                 | 300                                  | 316                         | 1                            |
| 3013    | 250                 | A                       | SAPATO                 | H     | 16                                 | 300                                  | 316                         | 1                            |
| 3012    | 250                 | A                       | SAPATO                 | H     | 16                                 | 300                                  | 316                         | 2                            |
| 3004    | 250                 | A                       | ROLO E SAPATO          | H     | 40                                 | 300                                  | 340                         | 0                            |
| 3009    | 250                 | A                       | ROLO E SAPATO          | H     | 40                                 | 300                                  | 340                         | 1                            |
| 3010    | 250                 | A                       | ROLO E SAPATO          | H     | 40                                 | 300                                  | 340                         | 2                            |
| 2005    | 400                 | A                       | SAPATO                 | L     | 16                                 | 150                                  | 166                         | 0                            |
| 2011    | 400                 | A                       | SAPATO                 | L     | 16                                 | 150                                  | 166                         | 1                            |
| 2012    | 400                 | A                       | SAPATO                 | L     | 16                                 | 150                                  | 166                         | 2                            |
| 2001    | 400                 | A                       | ROLO E SAPATO          | L     | 24                                 | 150                                  | 174                         | 0                            |
| 2013    | 400                 | A                       | ROLO E SAPATO          | L     | 24                                 | 150                                  | 174                         | 0                            |
| 2003    | 400                 | A                       | ROLO E SAPATO          | L     | 24                                 | 150                                  | 174                         | 1                            |
| 2015    | 400                 | A                       | ROLO E SAPATO          | L     | 24                                 | 150                                  | 174                         | 1                            |
| 2007    | 400                 | A                       | ROLO E SAPATO          | L     | 24                                 | 150                                  | 174                         | 2                            |
| 2010    | 400                 | A                       | SAPATO                 | H     | 16                                 | 300                                  | 316                         | 0                            |
| 2006    | 400                 | A                       | SAPATO                 | H     | 16                                 | 300                                  | 316                         | 1                            |
| 2002    | 400                 | A                       | SAPATO                 | H     | 16                                 | 300                                  | 316                         | 2                            |
| 2014    | 400                 | A                       | SAPATO                 | H     | 16                                 | 300                                  | 316                         | 2                            |
| 2004    | 400                 | A                       | ROLO E SAPATO          | H     | 40                                 | 300                                  | 340                         | 0                            |
| 2009    | 400                 | A                       | ROLO E SAPATO          | H     | 40                                 | 300                                  | 340                         | 1                            |
| 2008    | 400                 | A                       | ROLO E SAPATO          | H     | 40                                 | 300                                  | 340                         | 2                            |

FIG. 1B

| AMOSTRA | FLUIDEZ<br>(ml CSF) | DESENHO<br>DO<br>TECIDO | CONFIG.<br>DA<br>PRENSA | CARGA | IMPULSO<br>DOS<br>ROLOS<br>(kPa s) | IMPULSO<br>DOS<br>SAPATOS<br>(kPa s) | IMPULSO<br>TOTAL<br>(kPa s) | DOSE DE<br>64114<br>(kg/ton) |
|---------|---------------------|-------------------------|-------------------------|-------|------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| 4007    | 250                 | B                       | SAPATO                  | L     | 16                                 | 150                                  | 166                         | 0                            |
| 4009    | 250                 | B                       | SAPATO                  | L     | 16                                 | 150                                  | 166                         | 1                            |
| 4011    | 250                 | B                       | SAPATO                  | L     | 16                                 | 150                                  | 166                         | 2                            |
| 4008    | 250                 | B                       | ROLO E SAPATO           | L     | 24                                 | 150                                  | 174                         | 0                            |
| 4012    | 250                 | B                       | ROLO E SAPATO           | L     | 24                                 | 150                                  | 174                         | 1                            |
| 4004    | 250                 | B                       | ROLO E SAPATO           | L     | 24                                 | 150                                  | 174                         | 2                            |
| 4005    | 250                 | B                       | SAPATO                  | H     | 16                                 | 300                                  | 316                         | 0                            |
| 4010    | 250                 | B                       | SAPATO                  | H     | 16                                 | 300                                  | 316                         | 1                            |
| 4003    | 250                 | B                       | SAPATO                  | H     | 16                                 | 300                                  | 316                         | 2                            |
| 4015    | 250                 | B                       | ROLO E SAPATO           | H     | 16                                 | 300                                  | 316                         | 2                            |
| 4002    | 250                 | B                       | ROLO E SAPATO           | H     | 40                                 | 300                                  | 340                         | 0                            |
| 4014    | 250                 | B                       | SAPATO                  | H     | 40                                 | 300                                  | 340                         | 0                            |
| 4006    | 250                 | B                       | ROLO E SAPATO           | H     | 40                                 | 300                                  | 340                         | 1                            |
| 4001    | 250                 | B                       | ROLO E SAPATO           | H     | 40                                 | 300                                  | 340                         | 2                            |
| 4013    | 250                 | B                       | SAPATO                  | H     | 40                                 | 300                                  | 340                         | 2                            |
| 5007    | 400                 | B                       | SAPATO                  | L     | 16                                 | 150                                  | 166                         | 0                            |
| 5010    | 400                 | B                       | SAPATO                  | L     | 16                                 | 150                                  | 166                         | 1                            |
| 5006    | 400                 | B                       | SAPATO                  | L     | 16                                 | 150                                  | 166                         | 2                            |
| 5004    | 400                 | B                       | ROLO E SAPATO           | L     | 24                                 | 150                                  | 174                         | 0                            |
| 5003    | 400                 | B                       | ROLO E SAPATO           | L     | 24                                 | 150                                  | 174                         | 1                            |
| 5015    | 400                 | B                       | ROLO E SAPATO           | L     | 24                                 | 150                                  | 174                         | 1                            |
| 5001    | 400                 | B                       | ROLO E SAPATO           | L     | 24                                 | 150                                  | 174                         | 2                            |
| 5013    | 400                 | B                       | ROLO E SAPATO           | L     | 24                                 | 150                                  | 174                         | 2                            |
| 5002    | 400                 | B                       | SAPATO                  | H     | 16                                 | 300                                  | 316                         | 0                            |
| 5014    | 400                 | B                       | SAPATO                  | H     | 16                                 | 300                                  | 316                         | 0                            |
| 5005    | 400                 | B                       | SAPATO                  | H     | 16                                 | 300                                  | 316                         | 1                            |
| 5012    | 400                 | B                       | SAPATO                  | H     | 16                                 | 300                                  | 316                         | 2                            |
| 5011    | 400                 | B                       | ROLO E SAPATO           | H     | 40                                 | 300                                  | 340                         | 0                            |
| 5008    | 400                 | B                       | ROLO E SAPATO           | H     | 40                                 | 300                                  | 340                         | 1                            |
| 5009    | 400                 | B                       | ROLO E SAPATO           | H     | 40                                 | 300                                  | 340                         | 2                            |



FIG. 2A

| FLUIDEZ<br>(ml CSF) | DESENHO<br>DO<br>TECIDO | IMPULSO<br>DOS<br>ROLOS<br>(kPa s) | IMPULSO<br>DAS<br>SAPATAS<br>(kPa s) | DOSE DE<br>64114<br>(kg/ton) | SÓLIDOS DAS FOLHAS (%) |                 |          |               |
|---------------------|-------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|------------------------|-----------------|----------|---------------|
|                     |                         |                                    |                                      |                              | PRÉ<br>ACAMAÇÃO        | PÓS<br>ACAMAÇÃO | PÓS-ROLO | PÓS<br>SAPATA |
| 250                 | A                       | 16                                 | 150                                  | 0                            | 17.2                   | 19.9            | 24.0     | 39.5          |
| 250                 | A                       | 16                                 | 150                                  | 1                            | 17.8                   | 19.6            | 23.4     | 39.5          |
| 250                 | A                       | 16                                 | 150                                  | 2                            | 17.3                   | 19.9            | 24.0     | 40.0          |
| 250                 | A                       | 24                                 | 150                                  | 0                            | 17.2                   | 20.2            | 25.8     | 39.7          |
| 250                 | A                       | 24                                 | 150                                  | 0                            | 17.4                   | 19.3            | 26.0     | 39.6          |
| 250                 | A                       | 24                                 | 150                                  | 1                            | 17.3                   | 20.0            | 26.4     | 40.0          |
| 250                 | A                       | 24                                 | 150                                  | 2                            | 17.7                   | 19.9            | 26.7     | 40.2          |
| 250                 | A                       | 16                                 | 300                                  | 0                            | 17.5                   | 19.8            | 23.8     | 42.0          |
| 250                 | A                       | 16                                 | 300                                  | 0                            | 17.6                   | 19.4            | 23.8     | 41.9          |
| 250                 | A                       | 16                                 | 300                                  | 1                            | 17.6                   | 19.9            | 24.2     | 42.2          |
| 250                 | A                       | 16                                 | 300                                  | 1                            | 17.3                   | 19.4            | 23.6     | 42.0          |
| 250                 | A                       | 16                                 | 300                                  | 2                            | 17.6                   | 19.5            | 23.9     | 42.6          |
| 250                 | A                       | 40                                 | 300                                  | 0                            | 17.2                   | 19.5            | 29.2     | 43.0          |
| 250                 | A                       | 40                                 | 300                                  | 1                            | 17.5                   | 20.0            | 29.1     | 43.0          |
| 250                 | A                       | 40                                 | 300                                  | 2                            | 17.4                   | 19.7            | 29.7     | 43.3          |
| 400                 | A                       | 16                                 | 150                                  | 0                            | 17.7                   | 21.4            | 24.1     | 40.9          |
| 400                 | A                       | 16                                 | 150                                  | 1                            | 17.8                   | 21.5            | 24.5     | 41.3          |
| 400                 | A                       | 16                                 | 150                                  | 2                            | 17.9                   | 21.5            | 24.5     | 41.8          |
| 400                 | A                       | 24                                 | 150                                  | 0                            | 17.5                   | 21.9            | 27.7     | 41.2          |
| 400                 | A                       | 24                                 | 150                                  | 0                            | 17.7                   | 21.7            | 26.7     | 41.6          |
| 400                 | A                       | 24                                 | 150                                  | 1                            | 17.7                   | 21.4            | 27.5     | 41.5          |
| 400                 | A                       | 24                                 | 150                                  | 1                            | 17.7                   | 22.0            | 27.4     | 41.7          |
| 400                 | A                       | 24                                 | 150                                  | 2                            | 17.8                   | 21.6            | 27.0     | 41.4          |
| 400                 | A                       | 16                                 | 300                                  | 0                            | 17.7                   | 21.4            | 24.7     | 44.5          |
| 400                 | A                       | 16                                 | 300                                  | 1                            | 17.8                   | 21.4            | 24.2     | 44.4          |
| 400                 | A                       | 16                                 | 300                                  | 2                            | 17.6                   | 21.7            | 24.6     | 44.4          |
| 400                 | A                       | 16                                 | 300                                  | 2                            | 17.6                   | 21.8            | 24.2     | 44.7          |
| 400                 | A                       | 40                                 | 300                                  | 0                            | 17.7                   | 21.2            | 30.2     | 44.8          |
| 400                 | A                       | 40                                 | 300                                  | 1                            | 17.4                   | 21.4            | 30.7     | 45.1          |
| 400                 | A                       | 40                                 | 300                                  | 2                            | 17.8                   | 21.4            | 30.8     | 45.4          |

FIG. 2B

| FLUIDEZ<br>(ml CSF) | DESENHO<br>DO<br>TECIDO | IMPULSO<br>DOS<br>ROLOS<br>(kPa s) | IMPULSO<br>DAS<br>SAPATAS<br>(kPa s) | DOSE DE<br>64114<br>(kg/ton) | SÓLIDOS DAS FOLHAS (%) |                 |          |                |
|---------------------|-------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|------------------------|-----------------|----------|----------------|
|                     |                         |                                    |                                      |                              | PRÉ<br>ACAMAÇÃO        | PÓS<br>ACAMAÇÃO | PÓS-ROLO | PÓS-<br>SAPATA |
| 250                 | B                       | 16                                 | 150                                  | 0                            | 17.5                   | 19.4            | 22.5     | 32.4           |
| 250                 | B                       | 16                                 | 150                                  | 1                            | 17.2                   | 19.7            | 22.9     | 32.0           |
| 250                 | B                       | 16                                 | 150                                  | 2                            | 17.3                   | 20.0            | 22.9     | 33.2           |
| 250                 | B                       | 24                                 | 150                                  | 0                            | 17.6                   | 19.6            | 24.3     | 32.9           |
| 250                 | B                       | 24                                 | 150                                  | 1                            | 17.3                   | 19.8            | 24.4     | 33.2           |
| 250                 | B                       | 24                                 | 150                                  | 2                            | 17.9                   | 19.5            | 24.5     | 34.7           |
| 250                 | B                       | 16                                 | 300                                  | 0                            | 17.5                   | 19.6            | 22.5     | 35.7           |
| 250                 | B                       | 16                                 | 300                                  | 1                            | 17.3                   | 19.8            | 22.6     | 36.5           |
| 250                 | B                       | 16                                 | 300                                  | 2                            | 17.6                   | 19.7            | 22.8     | 40.8           |
| 250                 | B                       | 16                                 | 300                                  | 2                            | 17.3                   | 19.4            | 22.8     | 41.4           |
| 250                 | B                       | 40                                 | 300                                  | 0                            | 17.7                   | 19.3            | 26.1     | 41.0           |
| 250                 | B                       | 40                                 | 300                                  | 0                            | 17.3                   | 19.5            | 26.4     | 41.4           |
| 250                 | B                       | 40                                 | 300                                  | 1                            | 17.4                   | 19.8            | 26.7     | 41.7           |
| 250                 | B                       | 40                                 | 300                                  | 2                            | 17.5                   | 19.4            | 26.6     | 41.0           |
| 250                 | B                       | 40                                 | 300                                  | 2                            | 17.4                   | 19.6            | 26.8     | 42.2           |
| 400                 | B                       | 16                                 | 150                                  | 0                            | 17.7                   | 21.5            | 22.9     | 33.3           |
| 400                 | B                       | 16                                 | 150                                  | 1                            | 17.9                   | 21.5            | 23.5     | 33.5           |
| 400                 | B                       | 16                                 | 150                                  | 2                            | 18.2                   | 21.6            | 23.1     | 34.0           |
| 400                 | B                       | 24                                 | 150                                  | 0                            | 18.1                   | 21.5            | 24.9     | 34.7           |
| 400                 | B                       | 24                                 | 150                                  | 1                            | 18.0                   | 21.3            | 25.1     | 35.6           |
| 400                 | B                       | 24                                 | 150                                  | 1                            | 18.0                   | 21.6            | 25.2     | 35.4           |
| 400                 | B                       | 24                                 | 150                                  | 2                            | 18.3                   | 21.6            | 23.8     | 37.6           |
| 400                 | B                       | 24                                 | 150                                  | 2                            | 18.3                   | 21.5            | 25.7     | 38.1           |
| 400                 | B                       | 16                                 | 300                                  | 0                            | 17.8                   | 21.4            | 22.0     | 36.2           |
| 400                 | B                       | 16                                 | 300                                  | 0                            | 18.1                   | 21.5            | 23.9     | 44.5           |
| 400                 | B                       | 16                                 | 300                                  | 1                            | 18.0                   | 21.4            | 23.3     | 38.3           |
| 400                 | B                       | 16                                 | 300                                  | 2                            | 17.9                   | 21.4            | 23.9     | 45.3           |
| 400                 | B                       | 40                                 | 300                                  | 0                            | 17.9                   | 21.9            | 27.6     | 45.5           |
| 400                 | B                       | 40                                 | 300                                  | 1                            | 17.9                   | 21.7            | 26.9     | 45.2           |
| 400                 | B                       | 40                                 | 300                                  | 2                            | 18.2                   | 21.7            | 27.7     | 44.5           |

FIG. 3

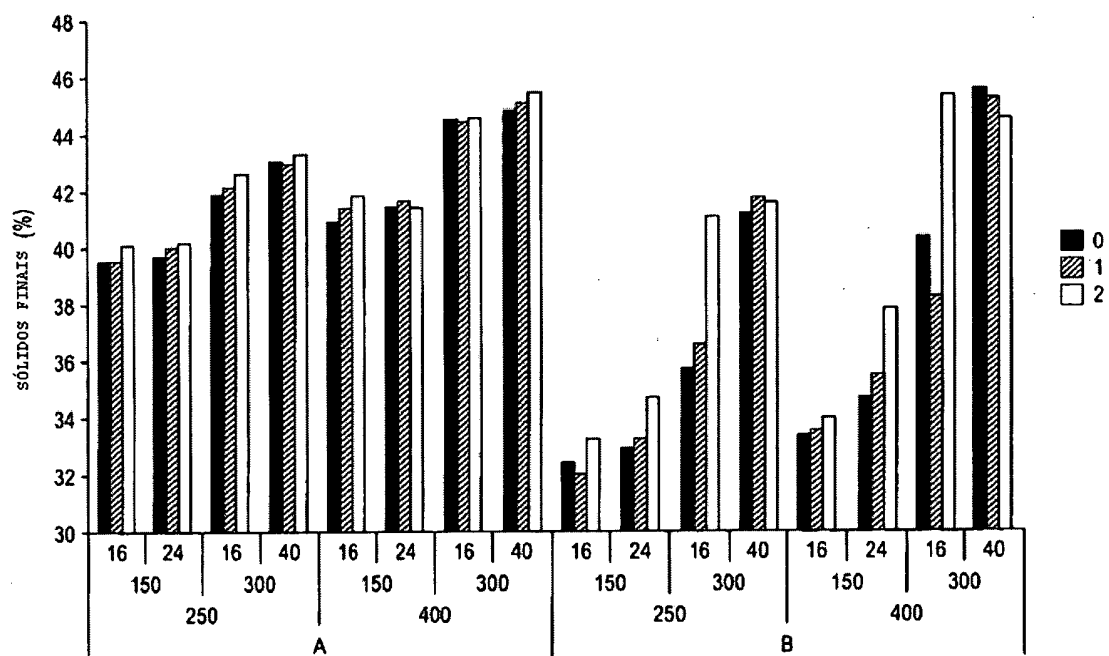
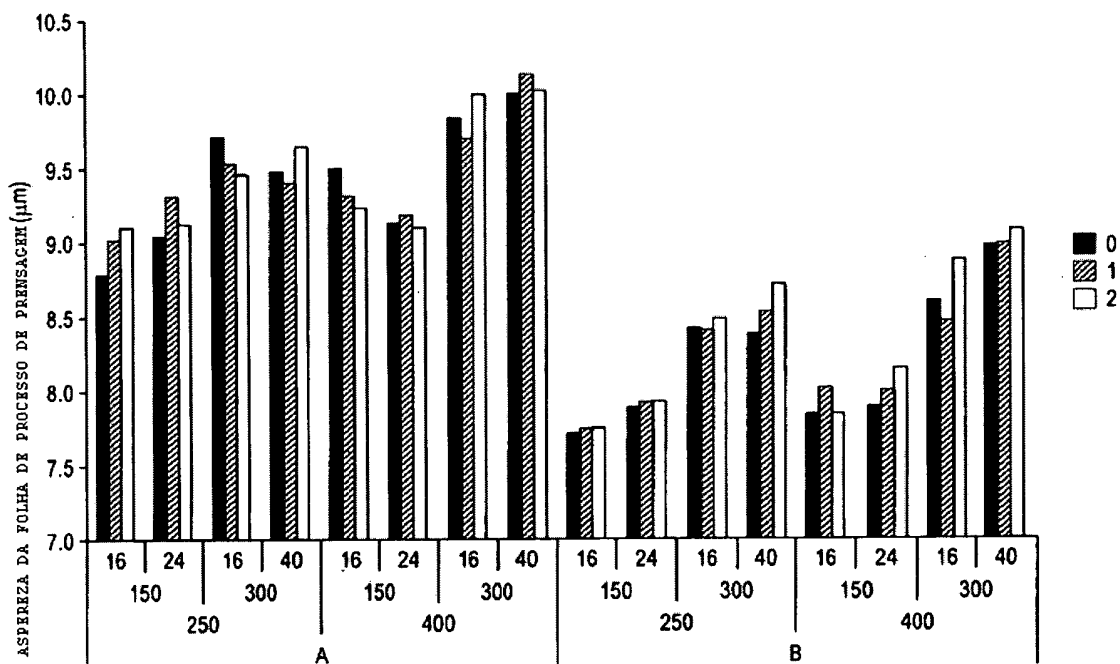


FIG. 4



RESUMOMÉTODO DE OPERAÇÃO DE UM PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE PAPEL

Trata-se de um método de operação de um processo de fabricação de papel que contém uma seção de prensagem com pelo menos um estrangulamento da prensa. O método compreende a execução simultânea das seguintes etapas: (a) provisão de um meio de prensagem para o dito processo de fabricação de papel que tem um tamanho de MFP que seja menos do que o tamanho MFP de meio de prensagem que foi fornecido originalmente a o dito processo de fabricação de papel; (b) adição de uma quantidade eficaz de um ou de mais aditivos de desidratação da folha de prensagem ao dito processo de fabricação de papel antes do último estrangulamento da prensa do dito processo de fabricação de papel; (c) provisão de uma relação de umidade da folha de uma folha de papel que entra em um estrangulamento da prensa da dita seção de prensagem entre aproximadamente 2 e aproximadamente 9; e (d) aplicação de uma taxa ideal de desenvolvimento de pressão em um ou mais estrangulamentos da prensa do dito processo de fabricação de papel, em que qualquer uma das ditas etapas a, b, c e d: resulta na produção de uma folha de papel mais uniforme sem a redução nos sólidos de papel que saem da seção de prensagem que se deve esperar da execução de a, c e d, sozinhas ou em combinação de umas com as outras; ou resulta na produção de uma folha de papel mais uniforme com um aumento no teor de sólidos da dita folha de papel que sai da a seção de prensagem.