



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

(21) **PI 0711685-3 A2**

BRPI0711685A2

(22) Data de Depósito: 12/06/2007
(43) **Data da Publicação:** 20/12/2011
(RPI 2137)

(51) Int.Cl.:
D21C 9/00
C08B 1/00
C08B 9/00

(54) Título: MÉTODO PARA PRODUZIR UMA
CELULOSE ALCALINA

(30) Prioridade Unionista: 14/06/2006 ZA 2006/04915

(73) Titular(es): SAPPI MANUFACTURING (PTY) LTD

(72) Inventor(es): DEREK ANDREW WEIGHTMAN, HABIL
KLAUS FISCHER, HEINZHORST MOBIUS

(74) Procurador(es): Paulo Sérgio Scatamburlo

(86) Pedido Internacional: PCT IB2007052212 de 12/06/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2007/144824de
21/12/2007

(57) Resumo: MÉTODO PARA PRODUZIR UMA CELULOSE ALCALINA. Esta invenção relaciona-se com a intensificação da reatividade de polpa. Em particular, a invenção se relaciona com um método para produzir uma celulose alcalina que inclui as etapas de prover uma polpa esubmeter a polpa a um tratamento alcalino para produzir a celulose alcalina na presença de um espaçador capaz de entrar nos furos nos espaços interfibrilares das fibras de celulose. O espaçador entra nos furos nos espaços interfibrilares das fibras de celulose, particularmente aqueles criados pela remoção de hemicelulose, reduzindo a tendência de colapso ocorrer, por exemplo durante a etapa de prensagem subsequente. Exemplos de espaçadores adequados são polietileno glicóis, poli (alcoóis vinílicos) e poliacrilatos.

"MÉTODO PARA PRODUZIR UMA CELULOSE ALCALINA".

Antecedentes da invenção

O processo de viscose é ainda a mais importante tecnologia para produzir uma família de produtos, também chamados de membros alongados de celulose, como filamentos (rayon), fibras cardadas, películas (celofane), casca para embutidos, etc. A etapa chave do processo é a formação de xantato sódico de celulose, um derivado de celulose usado como um produto intermediário para dissolver a celulose em um solvente.

A principal matéria-prima para as reações de derivação é a chamada polpa de dissolução, produzida tradicionalmente com o sulfito ou o processo com sulfato, usando diferentes espécies de madeira, por exemplo madeira dura tal como eucalipto e madeira macia tal como abeto vermelho ou pinho. A polpa de dissolução pode ser caracterizada por uma variedade de parâmetros. Alguns importantes são:

- grau de cristalinidade, descrevendo a porcentagem de regiões cristalinas e amorfas nas fibras de celulose, normalmente na faixa de 60-70%;

- teor de celulose de peso molecular superior, a chamada alfa-celulose, normalmente acima de 90%, e o teor de celulose de peso molecular inferior, a chamada hemicelulose, normalmente entre 2,5 e 6,5%, determinada como S18 ou a solubilidade em soda cáustica a 18%, dissolvida em água (hidróxido de sódio aquoso).

Sob condições especiais de processamento uma polpa de dissolução de baixo grau ou a chamada polpa de grau de papel pode ser usada como uma matéria-prima. Estas polpas podem ser caracterizadas pelos seguintes parâmetros:

- teor da chamada alfa-celulose abaixo de 90%, preferivelmente <89%
- teor da chamada hemicelulose (%S18) mais alto que 6,5%, preferivelmente >10%.

O processo de viscose compreende as seguintes etapas convencionais, resumidamente sintetizadas como segue:

- Maceração de polpa secada a ar, tendo, normalmente, um GP (grau médio de polarização) de 500-700 e um teor de umidade de 7-8% em um hidróxido de sódio aquoso, tendo uma concentração de 17-19% de NaOH e uma consistência de pasta de 3,5-5,5% de celulose a 40-55°C e um tempo de retenção tradicional de >30 minutos.
 - a celulose sódica I formada é removida prensando para produzir celulose alcalina (CA), tendo um teor de celulose (CiA) de 32-35% e um teor de hidróxido de sódio (SiA) de 14-16,5%.
 - envelhecimento ou pré-amadurecimento da CA a 40-50°C para reduzir o GP de 500-700 até cerca de 250-350 por oxidação e hidrólise.
 - xantação da CA com dissulfeto de carbono (CS_2) para formar xantato sódico de celulose com cerca de 27-35% de CS_2 de celulose.
 - dissolução do xantato em hidróxido de sódio aquoso diluído para formar um dope [nitrito de celulose líquido] de viscosidade com um teor de celulose (SiV) de cerca de 8,0-10,0% e um teor de hidróxido de sódio descrito como razão alcalina (RA) de cerca de 0,55-0,65 em comparação com a porcentagem em peso de celulose.
 - extrusão do dope de viscosidade após filtração e desaeração através de um jato dentro de um banho ácido onde a viscosidade é coagulada e regenerada para formar um membro alongado de celulose. Durante o processo de regeneração um certo procedimento de estiramento pode ser executado para melhorar a orientação das moléculas de celulose. O processo de extrusão é chamado torcimento ["spinning"] na fabricação e fundição de fibras na produção de películas.
 - membros alongados de celulose regenerada são lavados livres de impurezas e secados.
- O item chave relacionado com a qualidade para conseguir um bom dope de viscosidade para torcimento e fundição é a uniformidade do grau de substituição (GS) do xantato de celulose através dos diferentes pesos moleculares da celulose na CA, usada para xantação. Existem três métodos

conhecidos para melhorar a uniformidade do GS:

- a) ativação da polpa de dissolução (por exemplo, irradiação de feixe de elétrons [e-beaming], tratamento com amônia líquida ou explosão de vapor) para abrir a estrutura das fibras de celulose na polpa e melhorar deste modo a acessibilidade das moléculas de celulose, especialmente nas regiões cristalinas de ordem superior, para reação com os agentes químicos (hidróxido de sódio e dissulfeto de carbono);
 - b) retalhamento da CA antes da xantação para aumentar a superfície específica e facilitar a reação com o dissulfeto de carbono líquido; e
 - c) aditivos, descritos em patentes e outras publicações como tensoativos, melhorando as reações heterogêneas durante o processo de derivação. Os tensoativos trabalham na interface entre as fibras de celulose da CA ou polpa no estado sólido e os agentes químicos como hidróxido de sódio aquoso ou dissulfeto de carbono no estado líquido. Os tensoativos são adicionados à polpa antes do procedimento de secagem no moinho de polpa ou durante o processo de maceração no moinho de viscose.
- A despeito da aplicação dos métodos mencionados acima, o GS normalmente ainda é relativamente não homogêneo. Por esta razão o dope de viscose antes do torcimento/fundição, e após a dissolução é amadurecido por armazenagem a ou ao redor de a temperatura ambiente por algumas horas, durante cujo tempo as mudanças químicas, incluindo a redistribuição dos grupos de xantato, ocorrem.
- Durante qualquer tratamento alcalino - maceração ou extração com hidróxido de sódio aquoso - da polpa de dissolução, isto é das fibras de celulose na polpa, alguma hemicelulose é extraída das fibras de celulose e dissolvida no hidróxido de sódio aquoso. A concentração de solubilidade mais alta e também mais alto intumescimento e abertura da estrutura tem cerca de 11% de NaOH.

Quanto mais hemicelulose for dissolvida mais furos são criados nos espaços interfibrilares das fibras de celulose. Estes furos têm uma tendência de se destruir durante a prensagem da CA para remover o excesso de hidróxido de sódio aquoso, necessário para os subseqüentes procedimentos de envelhecimento e xantação da CA.

Sob condições normais - usando uma polpa de dissolução standard e condições de maceração normais com 17-19% de NaOH - o colapso da estrutura das fibras de celulose na CA não é um grande problema para o procedimento de xantação. Uma real deterioração da reação de xantação heterogênea só pode ser observada sob duas condições essenciais:

- tratamentos alcalinos da polpa de dissolução com um hidróxido de sódio aquoso tendo uma concentração próxima ao ponto de mais alta solubilidade: $11 \pm 3\%$ de NaOH. Sob estas condições a extração de hemicelulose suporta o colapso subseqüente da estrutura levando a uma significativa deterioração da reação de xantação.

- uma ativação da polpa de dissolução (isto é usando qualquer dos métodos mencionados anteriormente para melhorar a uniformidade do GS melhorando dessa forma a acessibilidade da hemicelulose abrindo a estrutura) seguida por extração em qualquer concentração de hidróxido de sódio, por exemplo a 1-2%, bem como 16%.

Sumário da invenção

Esta invenção relaciona-se com a intensificação da reatividade de polpa.

A invenção provê de acordo com um primeiro aspecto, um método para produzir uma celulose alcalina por tratamento alcalino de uma polpa que inclui a melhoria da execução do tratamento alcalino na presença de um espaçador capaz de entrar nos furos nos espaços interfibrilares das fibras de celulose.

Adicionalmente de acordo com a invenção, um método para produzir uma celulose alcalina que inclui as etapas de

prover uma polpa compreendendo fibras de celulose contendo espaços interfibrilares e submeter a polpa a um tratamento alcalino para produzir a celulose alcalina; caracterizado em que o tratamento alcalino ocorre na presença de um espaçador capaz de entrar nos furos nos espaços interfibrilares das fibras de celulose.

Os espaços interfibrilares podem ser causados:

pela ativação da polpa antes de submeter uma polpa ativada ao tratamento alcalino (por exemplo por irradiação de feixe de elétrons, tratamento com amônia líquida ou explosão de vapor); e/ou durante o tratamento alcalino da polpa com $11 \pm 3\%$ de NaOH.

O espaçador entra nos furos nos espaços interfibrilares das fibras de celulose particularmente aquelas criadas pela remoção de hemicelulose, reduzindo a tendência de colapso ocorrer, por exemplo durante a etapa de prensagem subsequente. O espaçador terá um tamanho molecular adequado para ser acomodado pelos furos ou espaços.

O espaçador é tipicamente um polímero hidrofílico que é solúvel ou dispersável em uma solução aquosa (tipicamente água ou hidróxido de sódio aquoso) com um peso molecular de 1.000 a 2.500, preferivelmente 1.250 a 1.750, mais preferivelmente 1.400 a 1.600, o mais preferivelmente cerca de 1.500.

Preferivelmente, o espaçador é capaz de formar pontes de hidrogênio ou ligações éter com as moléculas de celulose. Os grupos químicos que permitem a formação de tais pontes são grupos hidrofílicos tais como grupos carboxila, carbonila e hidróxido.

Exemplos de espaçadores adequados são polietileno glicóis, poli(alcoóis vinílicos) e poliacrilatos, particularmente como o sal de sódio.

A quantidade de espaçador usado variará de acordo com a natureza do espaçador. Tipicamente, a quantidade de espaçador usado é 0,5% a 2% (m/m) baseado na celulose.

O espaçador pode ser adicionado durante o tratamento

alcalino ou antes, p.ex., à polpa de dissolução e antes da secagem.

Descrição de configurações

Em muitos métodos para produzir celulose alcalina, hemicelulose é extraída ou removida das fibras de celulose levando a colapso dos furos ou espaços criados e portanto colapso das fibras sobre si próprias. Esta invenção provê um método para reduzir esta tendência introduzindo um espaçador nos furos ou espaços deixados pela hemicelulose extraída ou removida. Portanto, esta invenção relaciona-se com intensificação da reatividade de polpa e tem particular aplicação nos métodos seguintes.

A) POLPA DE DISSOLUÇÃO NORMAL - NÃO ATIVADA

15 A.1) POLPA 96-ALFA PARA FILAMENTOS DE VISCOSE

Os requisitos especiais do processo de filamento de viscose, isto é, baixos níveis de hemicelulose na maceração e portanto também na CA para xantação, necessitam o uso de polpas (de dissolução) de celulose de alta pureza, por exemplo, uma polpa de dissolução 96-alfa a partir de um processo de sulfito. Para conseguir tal alto grau alfa de 96%, o estágio E₀ da seqüência de alveamento deve usar uma concentração de hidróxido de sódio na faixa de 8-9% (comparada com 1-3,5% para polpas 20 90-92-alfa), para ser capaz de extrair suficiente hemicelulose com o hidróxido de sódio aquoso para alcançar um alto nível alfa.

Esta concentração está bem na faixa dos $11 \pm 3\%$ de NaOH mencionada acima para provocar um subsequente colapso durante a prensagem da CA.

Com um tensoativo comercial típico (Berol 388 que é um álcool etoxilado) somente qualidades de dope de viscose inferiores e inaceitáveis foram conseguidas. Com a adição de PEG (polietileno glicol) como um espaçador durante a maceração em uma quantidade de 0,5% (m/m) em celulose, boas qualidades de dope de viscose podem ser obtidas. O 35 espaçador também pode ser adicionado à polpa de

dissolução antes da secagem no moinho de polpa.

A.2) MACERAÇÃO DUPLA

Para tirar tanta hemicelulose quanto possível das fibras de celulose (como fiapos de algodão ou polpa de dissolução) durante a maceração alguns moinhos de viscosa empregam, quando usando fibras de algodão como a fonte de matéria-prima principal, um procedimento de maceração dupla: cerca de 18% de hidróxido de sódio em uma primeira maceração e 14% de NaOH em uma segunda maceração. A última concentração também está bem na faixa mencionada acima de $11 \pm 3\%$ provocando um subsequente colapso. A qualidade do dope de viscosa se recupera totalmente trabalhando sob estas condições com 0,5% de PEG em celulose como um espaçador, se polpa de dissolução for usada. Novamente, o espaçador pode ser adicionado à polpa antes da secagem no moinho de polpa.

B) IRRADIAÇÃO DE FEIXE DE ELÉTRONS DE POLPA DE DISSOLUÇÃO (EPT)

Como descrito acima, a abertura da estrutura das fibras de celulose na polpa por tratamentos de ativação como irradiação de feixe de elétrons provoca mais ou menos um colapso após qualquer tratamento alcalino - extração ou maceração - em qualquer concentração de NaOH, por causa da excelente acessibilidade das moléculas de hemicelulose nos espaços interfibrilares, onde elas trabalham como um espaçador interno.

No caso de irradiação de feixe de elétrons o colapso dos furos criados pode ser diretamente medido após a prensagem da CA determinando a chamada densidade aparente da CA em comparação com uma polpa normal não tratada; ou a mesma polpa antes da irradiação de feixe de elétrons. A presença de um espaçador durante o tratamento alcalino reduz a tendência de colapso ocorrer.

B.1) IRRADIAÇÃO DE FEIXE DE ELÉTRONS COM EXTRAÇÃO

A idéia principal deste método é a ativação da polpa de dissolução com irradiação de feixe de elétrons, em linha ou fora de linha, combinada com uma subsequente extração

de hemicelulose com um hidróxido de sódio aquoso de 1-2% de NaOH a 40-60°C.

A extração tem o objetivo de não somente extrair da polpa de dissolução a hemicelulose já disponível antes da
5 irradiação de feixe de elétrons, mas também dissolver e extrair a maior parte da hemicelulose formada durante a irradiação de feixe de elétrons por causa da degradação do GP associado com a ativação da polpa.

O teor mais baixo de hemicelulose melhora a qualidade da
10 polpa para reações de derivação, especialmente produzindo viscase: teor mais baixo de hemicelulose no hidróxido de sódio aquoso para maceração o que resulta em teor mais baixo de hemicelulose em CA o que resulta em um grau mais uniforme de substituição (GS).

15 Experiências de laboratório demonstraram que este método somente produz uma polpa de dissolução adequada para conseguir o objetivo mencionado anteriormente, se um espaçador como PEG for adicionado durante o procedimento de extração alcalina em uma quantidade de 0,5-2% (m/m) na
20 celulose.

B.2) IRRADIAÇÃO DE FEIXE DE ELÉTRONS SEM EXTRAÇÃO

Normalmente a polpa de dissolução é usada diretamente na maceração após irradiação de feixe de elétrons em linha ou fora de linha. A concentração tradicional de hidróxido
25 de sódio para macerar uma polpa por irradiação de feixe de elétrons é 16% de NaOH. Devido ao colapso da estrutura das fibras de celulose durante a prensagem da CA uma CA muito densa é obtida e é responsável por uma qualidade inferior de dope de viscase.

30 Experiências de laboratório demonstraram que na presença do espaçador como PEG durante a maceração em uma concentração de 0,5-2% (m/m) na celulose excelentes dopes de viscoses podem ser obtidos, também em comparação com a adição de um tensoativo comercial típico (p.ex., Berol
35 388) ao invés de um espaçador.

Sob estas condições as vantagens da tecnologia de irradiação de feixe de elétrons podem ser usadas:

- menos dissulfeto de carbono na xantação <26-27% na celulose
 - RA; mais baixa no dope de viscose: 0,37 - 0,50
 - nenhum envelhecimento da CA é necessário
 - 5 - nenhum amadurecimento do dope de viscose é necessário
 - excelente uniformidade do GS
 - excelente comportamento reológico do dope de viscose
 - a excelente viscoelasticidade é responsável por níveis praticamente zero de sujeira e um bom comportamento de
 - 10 estiramento dos membros alongados de celulose.
- O espaçador também pode ser adicionado à polpa após uma irradiação de feixe de elétrons em linha.
- A invenção será agora descrita em mais detalhes com referência aos Exemplos não limitantes seguintes.
- 15 Nos Exemplos, as seguintes abreviações são usadas:
- CiA: Celulose em célula alcalina
 - SiA: Soda em célula alcalina
 - CiV: Celulose em viscose
 - RA: razão alcalina
- 20 Kw*: valor corrigido da viscosidade para filtrabilidade
- Nos Exemplos, o Berol, PEG, PAS e PVA foram adicionados durante a etapa de maceração.
- Exemplo 1 - Utilização de polpa de madeira dura com bissulfito ácido 96% alfa
- 25 Condições para produzir viscose:
- Mercerização:
 - Soda para macerar: 220 g/l
 - Maceração: 30 min a 50°C
 - aditivos alternativos
- 30 Prensagem:
- CiA: 33%
 - SiA: 16%
 - Envelhecimento de célula alcalina:
 - Temperatura: 54°C
- 35 Tempo: 150 a 180 min
- Xantação:
 - 33% de CS₂

Temperatura: 30°C

Tempo: 90 min

Viscose:

CiV: 9%

5 RA: 0,6

Influência de PEG 1500 a 0,5% e Berol 388 a 0,5% na filtrabilidade (valor kW*)

	% CiV	RA	Kw*
polpa 96%α	9,04	0,600	1362
polpa 96%α + PEG	9,02	0,605	443
polpa 96%α + Berol	9,01	0,605	1149

10 A filtrabilidade descreve quanto da viscose passa através de uma certa área de filtro em um certo tempo e permite portanto uma qualificação da viscose. A relação entre filtrabilidade e qualidade do dope de viscose pode ser descrita como segue desde que condições comparáveis de produção de viscose sejam usadas:

Kw*:

15 >1.000 fraca
600 a 1.000 satisfatória
400 a 600 boa
200 a 400 muito boa

20 Exemplo 2 - Maceração dupla de polpa de madeira dura com bissulfito ácido

Condições para produzir viscose:

1. Maceração		2. Maceração	
% de soda p/macerar	21	% de soda p/macerar	14,1
consistência %	3,8	consistência %	3,8
Temperatura °C	66	Temperatura °C	50
Tempo min	40	Tempo min	15
		Catalisador Co ppm	8
		% PEG alternativo	0,5
1. Prensagem		2. Prensagem	
CiA % alvo	28,5	CiA % alvo	28,0
SiA % alvo	17,5	SiA % alvo	14,5

Envelhecimento	
Temperatura °C	50
Tempo min	15
GP alvo	350
Xantação	
CS ₂	32
Temperatura °C	28
Tempo min	30
Dissolução	
Temperatura °C	17
Tempo min	120
CiV % alvo	8,9
SiV % alvo	4,7
Amadurecimento	
Temperatura °C	22
tempo h	12

Influência de PEG na filtrabilidade (valor Kw*)

	CiV %	RA	Kw*
polpa 92%α	8,93	0,520	8464
polpa 92%α + PEG	9,17	0,519	1055

Exemplo 3 - Irradiação de feixe de elétrons de polpa de dissolução

- 5 3.1 Irradiação de feixe de elétrons de polpa de dissolução sem pré-extração
- Condições para produzir viscose:
- Pré-tratamento:
- Degradação de polpas por irradiação de feixe de elétrons
- 10 até um GP de 300 a 350
- Mercerização:
- Soda para macerar: 180 g/l
- Maceração: 30 min a 50°C
- aditivos alternativos
- 15 Prensagem:
- CiA: 33%
- SiA: 14%
- Xantação:
- 26% de CS₂

Temperatura: 30°C

Tempo: 90 min

Viscose:

CiV: 9%

5 RA: 0,52

Influência de PEG 1500 a 0,5% e Berol 388 a 0,5% na filtrabilidade (valor kW*)

	% CiV	RA	Kw*
mistura de polpas TCF*	9,07	0,517	619
mistura de polpas TCF + PEG	9,05	0,517	337

* polpas com bissulfito ácido (madeira dura:madeira macia 9:1)

	CiV %	RA	Kw*
polpa ECF*	8,96	0,524	480
polpa ECF + PEG	9,01	0,529	311
polpa ECF + Berol	8,99	0,526	450

10 * polpas de madeira dura com bissulfito ácido

3.2 Irradiação de feixe de elétrons de polpa de dissolução com pré-extração

3.2.1. Polpa de dissolução

Condições para produzir viscose

15 Pré-tratamento:

Degradação de polpas por irradiação de feixe de elétrons até um GP de 300 a 350

Pré-extração:

Soda: NaOH a 1%

20 Temperatura: 60°C

Tempo: 60 min

Mercerização:

Soda para macerar: 180 g/l

Maceração: 30 min a 50°C

25 Aditivos alternativos

Prensagem:

CiA: 33%

SiA: 14%

Xantação:

30 24% de CS₂

Temperatura: 30°C

Tempo: 90 min

Viscose:

CiV: 9%

RA: 0,53

5 Influência de PEG na filtrabilidade (valor Kw*)

	CiV %	RA	Kw*
polpa ECF*	9,15	0,553	828
polpa ECF* + PEG	9,04	0,533	524

* polpa de madeira dura com bissulfito ácido pré-extraída

3.2.2 Polpa de papel (condições de viscose iguais a 3.2.1)

	CiV %	RA	Kw*
polpa ECF*	9,11	0,548	2510
polpa ECF + PEG	9,15	0,549	1420

* polpa de madeira macia Kraft pré-extraída

10 Exemplo 4 - Utilização de polpa de madeira dura com bissulfito ácido 96% alfa

Condições para produzir viscose:

Mercerização:

Soda para macerar: 220 g/l

15 Maceração: 30 min a 50°C

Aditivos alternativos

Prensagem:

CiA: 33%

SiA: 16%

20 Envelhecimento de célula alcalina:

Temperatura: 54°C

Tempo: 210 a 220 min

Xantação:

33% de CS₂

25 Temperatura: 30°C

Tempo: 90 min

Viscose:

CiV: 9%

RA: 0,6

30 Influência de 0,5% de PEG, PAS, PVA (todos 1500) e Berol 388 na filtrabilidade (valor Kw*)

	CiV %	RA	Kw*
polpa 96%α*	8,97	0,612	3000
polpa 96%α + PEG	9,08	0,606	1176
polpa 96%α + PAS	9,31	0,593	1137
polpa 96%α + PVA	8,91	0,615	1126

Abreviações:

PEG: polietileno glicol

PAS: poli(ácido acrílico sal de Na)

5 PVA: poli(álcool vinílico)

REIVINDICAÇÕES

1. Método para produzir uma celulose alcalina, o qual inclui as etapas de prover uma polpa compreendendo fibras de celulose contendo espaços interfibrilares e submeter a polpa a um tratamento alcalino para produzir a celulose alcalina, caracterizado pelo fato de o tratamento alcalino ocorrer na presença de um espaçador capaz de entrar nos furos nos espaços interfibrilares das fibras de celulose.
2. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de os espaços interfibrilares serem provocados: pela ativação da polpa antes de submeter uma polpa ativada ao tratamento alcalino; e/ou durante o tratamento alcalino da polpa com $11 \pm 3\%$ de NaOH.
3. Método, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de a ativação da polpa ser por irradiação de feixe de elétrons, tratamento com amônia líquida ou explosão de vapor.
4. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 3, caracterizado pelo fato de o espaçador ser um polímero hidrofílico que é solúvel ou dispersável em uma solução aquosa.
5. Método, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de o polímero solúvel em água ter um peso molecular de 1.000 a 2.500.
6. Método, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de o polímero solúvel em água ter um peso molecular de 1.250 a 1.750.
7. Método, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de o polímero solúvel em água ter um peso molecular de 1.400 a 1.600.
8. Método, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de o polímero solúvel em água ter um peso molecular de cerca de 1.500.
9. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizado pelo fato de o espaçador ser capaz

de formar pontes de hidrogênio ou ligações éter com as moléculas de celulose.

10. Método, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de o espaçador conter um grupo
5 hidrofílico.

11. Método, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de o grupo hidrofílico ser um grupo carboxila, carbonila ou hidróxido.

12. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações
10 de 1 a 11, caracterizado pelo fato de o espaçador ser um polietileno glicol, poli(álcool vinílico) ou poliacrilato.

13. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 12, caracterizado pelo fato de a quantidade de
15 espaçador usado ser 0,5% a 2% (m/m) baseado na celulose.

RESUMO

"MÉTODO PARA PRODUZIR UMA CELULOSE ALCALINA".

Esta invenção relaciona-se com a intensificação da reatividade de polpa. Em particular, a invenção se relaciona com um método para produzir uma celulose alcalina que inclui as etapas de prover uma polpa e submeter a polpa a um tratamento alcalino para produzir a celulose alcalina na presença de um espaçador capaz de entrar nos furos nos espaços interfibrilares das fibras de celulose. O espaçador entra nos furos nos espaços interfibrilares das fibras de celulose, particularmente aqueles criados pela remoção de hemicelulose, reduzindo a tendência de colapso ocorrer, por exemplo durante a etapa de prensagem subsequente. Exemplos de espaçadores adequados são polietileno glicóis, poli(alcoóis vinílicos) e poliacrilatos.