



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

(21) **PI0806749-0 A2**

(22) Data de Depósito: 31/01/2008
(43) Data da Publicação: 13/09/2011
(RPI 2123)



(51) *Int.Cl.:*
D21C 9/00
D21C 9/16
D06L 3/02

(54) **Título:** NOVA COMPOSIÇÃO E PROCESSO PARA O TRATAMENTO DE MATERIAL FIBROSO

(30) **Prioridade Unionista:** 02/02/2007 FI 20070096

(73) **Titular(es):** Kemira Oyj

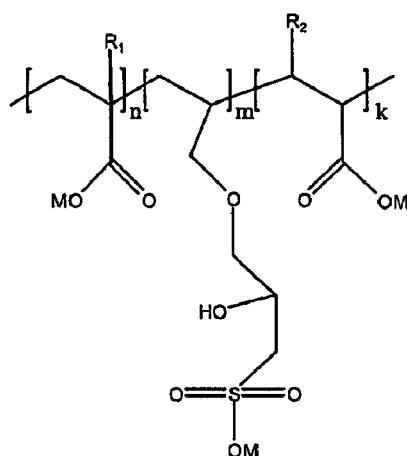
(72) **Inventor(es):** Aarto Parén, Anna Ilomäki, Anna Sundquist, Hannu Hämäläinen, Heli Virkki, Ilkka Renvall, Jukka Jäkärä, Jukka Rautiainen, Minna Sankari, Reijo Aksela

(74) **Procurador(es):** Magnus Aspeby e Claudio Szabas

(86) **Pedido Internacional:** PCT FI2008000018 de 31/01/2008

(87) **Publicação Internacional:** WO 2008/092988de
07/08/2008

(57) **Resumo:** NOVA COMPOSIÇÃO E PROCESSO PARA O TRATAMENTO DE MATERIAL FIBROSO. A invenção refere-se a uma composição estabilizante compreendendo os seguintes componentes: (A) um polímero apresentando a seguinte fórmula: onde R_1 é um átomo de hidrogênio ou um grupo alquil contendo de 1 a 12 átomos de carbono, R_2 é $-COOM$ ou $-CH_2COOM$, M é um átomo de hidrogênio, um íon de metal alcalino, um íon de metal alcalino terroso, um íon amônio ou uma mistura destes, m e k são razões molares dos correspondentes monômeros, onde n é 0 a 0,95, m é 0,05 a 0,9, e k é 0 a 0,8, e $(n+m+k)$ é igual a 1, e peso molecular médio ponderal é entre 500 e 20000000 g/mol, B) um agente quelante, C) um ácido poli-alfa-hidroxoacrilico ou u sal lcalino deste ou a correspondente polilactona deste, e D) opcionalmente um polímero de ácido policarboxílico ou um sal alcalino deste. A invenção refere-se também a um processo para o ratamento de um material fibroso.



(I)

NOVA COMPOSIÇÃO E PROCESSO PARA O TRATAMENTO DE MATERIAL FIBROSO

Campo da Invenção

- 5 A presente invenção refere-se a uma composição compreendendo pelo menos dois polímeros e um agente quelante e a um processo para o tratamento de um material fibroso, especialmente um material de fibra celulósica na presença de pelo menos dois polímeros e um agente quelante.
- 10 A composição pode ser utilizada como tratamento no branqueamento com um composto peróxido de pastas químicas, mecânicas, químio-mecânicas e destintadas e como tratamento na destintagem de fibras recicladas e no branqueamento com peróxido alcalino de pastas mecânicas, químicas, químio-
- 15 mecânicas e destintadas. A composição pode também ser utilizada na destintagem de fibras recicladas. A composição substitui parcialmente ou totalmente o silicato como estabilizante, especialmente no tratamento de pastas mecânicas e destintadas. A presente invenção refere-se
- 20 também a um processo para branqueamento de um material de fibra celulósica com um composto peróxido em um meio alcalino aquoso pela utilização da dita composição.

Descrição do Estado da Técnica

- 25 É bem conhecido que agentes quelantes podem ser utilizados como pré-tratamento para a remoção de íons metálicos nocivos, isto é, em geral íons de metal de transição tais como ferro e manganês antes do branqueamento da pasta com um composto peróxido tal como peróxido de
- 30 hidrogênio, ácido peracético ou ácido de Caro. No branqueamento com peróxido alcalino de pastas mecânicas, no branqueamento de pasta destintada (DIP) obtida a partir de papel de refugo recuperado e na destintagem de papel de

refugo recuperado, podem ser adicionados, vidro líquido (silicato alcalino) e um agente quelante.

Uma vez que agentes quelantes comuns tais como poliaminopolicarboxilatos, por exemplo, EDTA e DTPA e os correspondentes derivados de ácido metilenofosfônico das poliaminas não são biodegradáveis ou mostram baixa biodegradação, objetiva-se a redução da utilização dos agentes quelantes comuns como pré-tratamento ou como agentes de tratamento.

Soluções de silicato alcalino normalmente chamadas de vidro líquido têm sido utilizadas na estabilização de soluções de peróxido de hidrogênio, que são utilizadas no branqueamento com peróxido alcalino de pastas mecânicas.

O vidro líquido é utilizado separadamente ou em conjunto com o peróxido na destintagem de papéis recuperados. Algumas vezes a pasta destintada é também branqueada com peróxido alcalino.

A utilização de vidro líquido no branqueamento com peróxido alcalino de pastas químicas foi publicada, no entanto, o método não pode ser utilizado em ampla escala, uma vez que o silicato pode provocar problemas de precipitação muito severos. Uma outra desvantagem do vidro líquido é que quando os licores de branqueamento são reciclados e alimentados no aquecedor de recuperação, onde o assim chamado licor negro proveniente do processo de cozimento após a concentração é queimado, o silicato irá provocar escamação severa e, desta forma, reduzindo a transferência de calor no aquecedor de recuperação, o que na pior das hipóteses pode causar uma explosão do aquecedor de recuperação. Os silicatos são também conhecidos por perturbarem a operação do forno de cal. O mesmo se aplica para o caso em que uma planta de pasta mecânica ou quimio-mecânica é integrada com uma unidade de pasta química de tal forma que o efluente contendo silicatos é direcionado

para o ciclo de recuperação da unidade de pasta química. Da mesma forma, se uma unidade CTMP contém uma planta própria de evaporação, os precipitados de silicatos são problemáticos na medida em que precipitam nas unidades de evaporação reduzindo a capacidade de transferência de calor.

Se os silicatos, por exemplo, na forma de água de transporte, entrarem no processo de fabricação da papel, irão desarranjar o processo de obtenção de papel, por exemplo, precipitando na superfície quente, provocando orifícios no rolo de papel, etc.

É de conhecimento que peróxido de hidrogênio se decompõe rapidamente em meio alcalino na presença de íons de metal de transição. O mais abundante destes íons em pastas são ferro e manganês. O íon cobre é também bastante negativo para o peróxido de hidrogênio alcalino, mas normalmente entra no processo apenas através das águas servidas do processo.

Sabe-se também que o ferro irá começar a precipitar já em pH abaixo de 7, primeiramente na forma coloidal. Os hidróxidos, oxihidróxidos, etc de ferro formados são muito mais cataliticamente ativos que os íons de ferro. Da mesma forma o manganês pode, pelo menos parcialmente, estar na forma precipitada, no entanto tem-se afirmado que na presença de peróxido de hidrogênio, o manganês deve estar na forma dissolvida.

A teoria da função do vidro líquido varia, mas uma teoria é que o vidro líquido desativa a superfície catalítica do ferro e outro íon de metal pesado "precipita". De maneira a se evitar o efeito negativo dos íons de manganês, freqüentemente é introduzido um agente quelante no processo de branqueamento ou a pasta é pré-tratada com um agente quelante. Os agentes quelantes mais comuns são EDTA e DTPA, os quais pertencem ao grupo dos

poliaminopolicarboxilatos. Os fosfatos correspondentes, EDTMPA e DTPMPA podem ser também utilizados, no entanto são muito mais dispendiosos que os poliaminopolicarboxilatos. Apresentam também a desvantagem de conterem fósforo, que não é um componente desejado, no momento em que as regulamentações ambientais estão se tornando mais restritas.

Na destintagem de papel de refugo, o vidro líquido apresenta também outras funções, por exemplo, o vidro líquido aumenta a liberação de tinta, dispersa a tinta e age como tampão mantendo o pH constante. Por esta razão, uma substituição parcial do vidro líquido pode ser também vantajosa e ao mesmo tempo reduzir os problemas de precipitação conectados com a utilização do vidro líquido.

De acordo com o exposto acima, existe a necessidade em se substituir parcialmente ou totalmente o vidro líquido (silicatos) nos processos de branqueamento com peróxido alcalino e nos processos de polpação, os quais utilizam vidro líquido, por exemplo, no branqueamento com peróxido alcalino de pastas mecânicas e destintadas de papel recuperado. Houve sugestões de se utilizar fosfonatos, no entanto estes devem ser utilizados em dosagens muito altas e os problemas com o fósforo nas águas servidas ainda permanece. Uma vez que os fosfonatos comuns são não biodegradáveis, têm havido muitos estudos a propósito de seu efeito adverso sobre a mobilização de metais pesados, por exemplo, de sedimentos em cursos d'água. Se fosfonatos forem utilizados, a dosagem destas substâncias deve ser reduzida.

A publicação da patente japonesa JP 1266295 (publicada em 24 de outubro de 1989) descreve um método de pré-tratamento para o branqueamento de pasta com peróxido de hidrogênio em condições alcalinas na presença de silicato de sódio e adição de 0,05-1% em peso (com base na

pasta seca) de um copolímero de ácido 3-aliloxi-2-hidroxipropanosulfônico (AHPS) e ácido (met)acrílico no pré-tratamento.

De acordo com o pedido de patente japonês JP 1148890 (publicado em 12 junho de 1989) o mesmo tipo de polímero em uma quantidade de 0,05-1% em peso (com base na pasta seca) foi utilizado no lugar de, por exemplo, DTPA no branqueamento de peróxido alcalino. No JP 1148890 é mostrada a performance de branqueamento de uma quantidade de diferentes copolímeros de AHPS-ácido acrílico e comparada, por exemplo, com a performance de DTPA.

Em ambos os pedidos de patente JP as quantidades testadas são muito grades, uma vez que normalmente os agentes quelantes são utilizados em uma quantidade de 0,5 a 2 kg por tonelada de pasta como 100% do sal sódico.

O documento EP 0 814 193 descreve um agente estabilizante livre de silicato para os procedimentos de branqueamento com peróxido, compreendendo a) um primeiro componente selecionado de homopolímeros de ácido alfa-hidroxiacrílico e e copolímeros de ácido alfa-hidroxiacrílico com outros co-monômeros, e sais solúveis em água e polilactonas dos mencionados homo ou copolímeros em combinação com b) um segundo componente selecionado de homopolímeros e copolímeros de pelo menos um dos ácidos mencionados acima com outros co-monômeros e sais dos homopolímeros e copolímeros mencionados acima, e c) um terceiro componente selecionado de ácidos quelantes comuns DTPA e TTHA e sais destes, e opcionalmente d) um quarto componente selecionado de sais de magnésio solúveis em água. O ácido poli-alfa-hidroxiacrílico (PHAA) é utilizado como o seu sal de sódio.

O documento WO 2005080673 (a seguir denominado de WO 1) descreve um processo para o branqueamento de um material fibroso com uma solução de peróxido alcalino na presença de

um agente quelante e um copolímero de ácido 3-aliloxi-2-hidroxipropanosulfônico (AHPS) com ácido (met)acrílico, ácido malêico ou ácido itacônico. Este pedido de patente descreve também uma composição compreendendo o dito
5 copolímero e o agente quelante para uso como estabilizante no branqueamento com peróxido alcalino substituindo parcialmente ou totalmente o vidro líquido e no branqueamento de material fibroso.

10 O documento WO 2005108673 (WO 2) descreve a mesma composição que compreende adicionalmente um sal de metal alcalino terroso e a utilização deste.

O documento WO 2004063461 (WO 3) descreve uma composição de sal alcalino de ácido poli-alfa-hidroxiacrílico (PHAA) e um polímero de policarboxilato e o
15 uso da composição no branqueamento com peróxido alcalino de pastas mecânicas e em aplicações de destintagem, onde a composição é feita a partir de sal alcalino de PHAA e um polímero de policarboxilado ácido bruto.

O documento WO 2004063276 (WO 4) descreve uma
20 composição da polilactona correspondente ao PHAA e um sal de policarboxilato e o uso da composição no branqueamento com peróxido alcalino de pastas mecânicas e em aplicações de destintagem, onde a composição é feita pela adição da polilactona correspondente ao PHAA ao policarboxilato ácido
25 bruto.

Embora estas composições funcionem bem em muitas aplicações, falham especialmente quando são utilizadas madeiras moles (coníferas) e/ou quando o teor de manganês e ferro na pasta de madeira é alto.

30

Sumário da presente invenção

De acordo com a presente invenção foi agora surpreendentemente observado que pela utilização de um copolímero de AHPS e um ácido carboxílico insaturado, tal

como ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido maleico e ácido itacônico, juntamente com uma composição polimérica feita a partir de um sal alcalino de PHAA e um polímero de policarboxilato ou feita da polilactona correspondente ao PHAA e um polímero de policarboxilato, ou misturados juntos ou adicionados separadamente, podem ser alcançadas um performance muito boa de branqueamento e uma total substituição do vidro líquido, se necessário a partir do ponto de vista da polpação e da fabricação de papel.

5 PHAA e um polímero de policarboxilato, ou misturados juntos ou adicionados separadamente, podem ser alcançadas um performance muito boa de branqueamento e uma total substituição do vidro líquido, se necessário a partir do ponto de vista da polpação e da fabricação de papel.

10 Surpreendentemente, a combinação dos ditos polímeros, o agente quelante mostrou um efeito melhorado quando em comparação com o efeito de uma combinação de um copolímero contendo AHPS e um agente quelante ou uma combinação de um sal alcalino de PHAA e um polímero de policarboxilato ou

15 copolímero ou uma combinação da polilactona correspondente ao PHAA com um polímero ou copolímero de policarboxilato. Os resultados dos testes mostraram inesperadamente um claro efeito sinérgico.

A combinação de pelo menos dois polímeros, isto é, o copolímero contendo AHPS e o sal alcalino de PHAA ou sua polilactona correspondente, e um agente quelante e opcionalmente um terceiro polímero, isto é, um polímero ou copolímero de policarboxilato, pode ser muito efetivamente utilizada como um estabilizante em branqueamento de uma

20 pasta mecânica ou destintada com um composto peróxido, tal como peróxido de hidrogênio, ácido peracético ou ácido de Caro. A presente invenção torna possível se substituir parcialmente ou totalmente o vidro líquido nos processos de branqueamento e de destintagem pela utilização da

25 combinação de pelo menos dois polímeros e um agente quelante.

A presente invenção provê um processo para o tratamento de um material fibroso compreendendo a etapa de contato do material fibroso em um meio aquoso com um

copolímero contendo AHPS, um agente quelante, um ácido poli-alfa-hidroxiacrílico ou um sal ou uma polilactona deste, opcionalmente um polímero ou copolímero de policarboxilato. Os componentes, incluindo pelo menos dois
5 polímeros e o agente quelante, podem ser adicionados separadamente ou, preferivelmente, como uma mistura pronta (composição).

A presente invenção refere-se também a uma composição compreendendo o copolímero contendo AHPS, o agente
10 quelante, o PHAA ou um sal ou a polilactona deste, opcionalmente um polímero ou copolímero de policarboxilato. A composição e processo de acordo com a invenção podem ser utilizados como pré-tratamento de pastas químicas, mecânicas, quimio-mecânicas e de pastas destintadas, que
15 são branqueadas com peróxido alcalino.

A composição e processo de acordo com a invenção podem ser utilizados também no branqueamento de todos os tipos de pastas químicas, mecânicas, quimio-mecânicas e de pastas destintadas pela utilização de peróxido de
20 hidrogênio como agente de branqueamento.

A composição e processo são também adequados na destintagem de pastas recicladas, nas quais vidro líquido e peróxido de hidrogênio são comumente utilizados.

A composição pode ser também utilizada em
25 branqueamento por ditonito de sódio de pastas mecânicas e destintadas.

O processo de branqueamento com peróxido alcalino para pastas mecânicas, quimio-mecânicas e destintadas de acordo com a invenção pode ser praticado como um estágio
30 único de branqueamento ou em um processo de dois estágios, onde a pasta pré-branqueada entra em um segundo estágio. Qualquer consistência pode ser utilizada, no entanto é mais preferível se utilizar uma consistência média no primeiro estágio e consistência alta no segundo estágio.

Se necessário, o branqueamento pode ser precedido de um pré-tratamento com um agente quelante de maneira a reduzir a quantidade de metais de transição que entram no processo de branqueamento.

5 No processo de destintagem, a composição da presente invenção pode ser utilizada em re-polpação ou em um "disperger" ou em um desfibrador que possivelmente é seguido de uma torre de absorção onde peróxido de hidrogênio pode ser alimentado. No processo de
10 destintagem, a composição da presente invenção pode ser também utilizada em um estágio de branqueamento separado ou em qualquer estágio do processo em que esteja presente peróxido de hidrogênio.

A composição, seja como uma mistura pronta ou como
15 combinação de pelo menos dois polímeros e um agente quelante, pode ser utilizada como substituição total ou parcial do vidro líquido nestes processos, onde o vidro líquido é comumente utilizado.

A composição ou componentes da composição são
20 preferivelmente não adicionados no peróxido de hidrogênio ou no álcali ou no licor de branqueamento com peróxido alcalino ou no vidro líquido, se o vidro líquido for apenas parcialmente substituído pelos componentes ou composição da invenção, uma vez que a efetividade será então reduzida. A
25 composição ou componentes das composições devem ser adicionados à pasta antes desta entrar em contato com o álcali ou licor de branqueamento alcalino. O tempo pode variar de menos de um segundo a minutos dependendo de se a composição ou componentes da invenção são adicionados
30 separadamente dos componentes alcalinos em um misturador químico ou a composição ou componentes são adicionados à pasta a ser branqueada no início do processo onde uma boa mistura da composição ou componentes pode ser garantida. A razão para isto não é conhecida, mas assume-se que o álcali

começará a precipitar um ou vários componentes poliméricos e, desta forma, tornar uma boa mistura da composição ou dos componentes poliméricos impossível. O ponto de adição preferido é, portanto, um ponto onde uma boa mistura da
 5 composição ou componentes com a pasta a ser branqueada pode ser conseguida.

Sabe-se porque é mais fácil se obter bons resultados de branqueamento no branqueamento com peróxido alcalino de pastas mecânicas a partir de madeiras duras (árvores
 10 decíduas) sem silicato que com madeiras macias (coníferas). Sabe-se que no branqueamento com peróxido alcalino de madeiras duras o pH inicial, digamos, de 10,5 irá se reduzir muito rapidamente para abaixo de 7, enquanto que no branqueamento com peróxido alcalino de madeiras macias, o
 15 pH final em geral irá permanecer acima de 8. Sabe-se que o peróxido é mais instável a pH mais alto. Desta forma, o perfil de pH durante o branqueamento com peróxido alcalino sem silicato pode ser a razão para esta característica.

Foi também demonstrado que a capacidade de
 20 branqueamento relativa de diferentes pastas mecânicas obtidas da mesma espécie de madeira segue a seguinte ordem: GW (Pasta Mecânica - "Groundwood") > PGW (Pasta Mecânica Prensada - "Pressure Groundwood") > CTMP (Pasta Químico Termo Mecânica - "ChemiThermoMechanical Pulp") > TMP (Pasta
 25 Termo-Mecânica - "ThermoMechanical Pulp") > RMP (Pasta Mecânica de Refinador - "Refiner Mechanical Pulp"). (Presley, J.R, e Hill, R.T., Section V, Section V: "The Technology of Mechanical Pulp Bleaching; Chapter 1: Peroxide Bleaching of (Chemi)mechanical Pulps in Pulp
 30 Bleaching - Principle and Practice", Dence, W.C. e Reeve, D.W. Tappi Press, Atlanta, Georgia, EUA, pg. 463). Esta característica deve ser levada em consideração quando da comparação dos resultados de branqueamento com diferentes

tipos de pastas mecânicas. O processo de RMP é hoje em dia um processo de refino obsoleto.

A teoria quanto a como os componentes irão funcionar em conjunto não é clara, uma vez que o copolímero contendo

5 AHPS não pode estabilizar perfeitamente soluções de peróxido de hidrogênio alcalino e que também em geral produzem performances de branqueamento pobres. Os agentes quelantes estabilizam muito bem o peróxido alcalino mencionado acima, no entanto não podem produzir um

10 resultado de branqueamento bom.. Os agentes quelantes comuns mencionados acima, irão ligar os íons de manganês solúveis nas soluções de peróxido alcalino, no entanto, uma vez que o ferro esteja então na forma sólida, ou coloidal ou na forma de precipitado, os agentes quelantes não podem

15 mais ligar os compostos sólidos. O mesmo é válido para as formas sólidas dos compostos de manganês. O sal alcalino de PHAA ou a correspondente polilactona fornecerão bons resultados de branqueamento especialmente quando o teor de manganês e de ferro for baixo.

20 A composição polimérica com um agente quelante de acordo com a invenção pode de alguma forma se ligar às superfícies sólidas ou desativar o efeito catalítico das partículas sólidas. Desta forma, será obtido um efeito combinado. Os agentes quelantes comuns não podem, quando

25 utilizados separadamente, produzir uma boa performance de branqueamento para pastas mecânicas e pastas destintadas, alto ganho em brilho e uma quantidade suficiente de peróxido residual, o que indica que o peróxido foi principalmente consumido para o branqueamento e não para

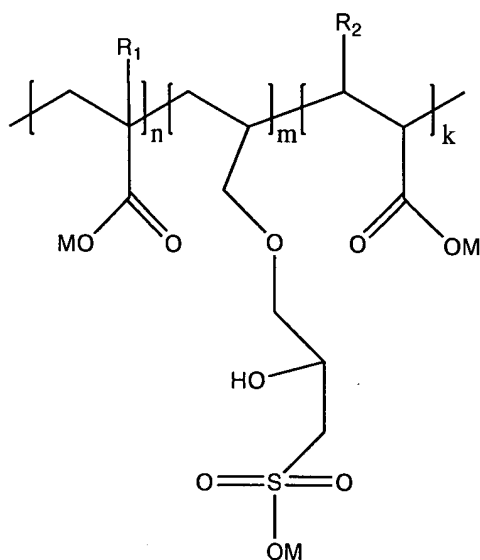
30 processos de decomposição e onde o peróxido de hidrogênio não reagido pode ser reciclado de volta para o branqueamento. Desta forma, deve ocorrer algum efeito sinérgico entre os componentes utilizados de acordo com a invenção.

Uma característica especial da invenção é que pela utilização da composição ou dos componentes da composição de acordo com a invenção, as propriedades de desaguamento serão muito melhoradas em comparação com as de quando vidro líquido foi utilizado. Isto significa que muito menos energia é necessária nos processos de desaguamento na máquina de papel e nas prensas e roscas de desaguamento. Ao mesmo tempo o rendimento da produção pode ser aumentado. A razão para isto não é conhecida, no entanto pelo menos durante o branqueamento o vidro líquido deve estar na forma coloidal. Os colóides podem ser a razão das propriedades de desaguamento das patas não serem as melhores. Uma outra razão para o efeito negativo no desaguamento poderia ser o fato do vidro líquido perturbar a função da sílica microparticulada em um processo de fabricação de papel.

Descrição detalhada da invenção

Em um primeiro aspecto da invenção, é provida uma composição estabilizante compreendendo os seguintes componentes:

(A) um polímero apresentando a fórmula:



I

onde

R_1 é um átomo de hidrogênio ou um grupo alquil contendo de 1 a 12 átomos de carbono,

R_2 é $-\text{COOM}$ ou $-\text{CH}_2\text{COOM}$,

5 M é um átomo de hidrogênio, um íon de metal alcalino, um íon de metal alcalino terroso, um íon amônio ou uma mistura destes,

n , m e k são razões molares dos correspondentes monômeros, onde n é 0 a 0,95, m é 0,05 a 0,9, e k é 0 a 10 0,8, e $(n+m+k)$ é igual a 1, e

o peso molecular médio ponderal é entre 500 e 20000000 g/mol,

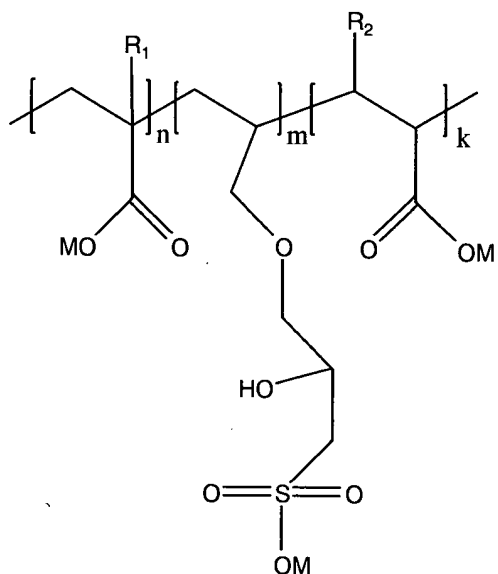
(B) um agente quelante

(C) um ácido poli-alfahidroxiacrílico ou um sal 15 alcalino deste ou a polilactona correspondente deste

(D) opcionalmente um polímero de ácido policarboxílico ou um sal alcalino deste.

Em um segundo aspecto da presente invenção, é provido um processo para o tratamento de um material fibroso 20 compreendendo a etapa de contatar o material fibroso em um meio aquoso com os seguintes componentes:

(A) um polímero apresentando a fórmula geral:



I

onde

R_1 é um átomo de hidrogênio ou um grupo alquil contendo de 1 a 12 átomos de carbono,

R_2 é $-\text{COOM}$ ou $-\text{CH}_2\text{COOM}$,

5 M é um átomo de hidrogênio, um íon de metal alcalino, um íon de metal alcalino terroso, um íon amônio ou uma mistura destes,

n , m e k são razões molares dos monômeros correspondentes, onde n é 0 a 0,95, m é 0,05 a 0,9, e k é 0 a 0,8, e $(n+m+k)$ é igual a 1, e

10 o peso molecular médio ponderal é entre 500 e 20000000 g/mol,

(B) um agente quelante

(C) um ácido poli-alfa-hidroxiacrílico ou um sal
15 alcalino deste ou a correspondente polilactona deste,

(D) opcionalmente um polímero de ácido policarboxílico ou um sal alcalino deste.

A composição da presente invenção pode ser utilizada como estabilizante no branqueamento de um material fibroso
20 em um meio aquoso ou como estabilizante na destintagem de um material fibroso reciclado.

O íon de metal alcalino acima é preferivelmente íon sódio ou potássio, e o íon de metal alcalino terroso é preferivelmente íon magnésio.

25 O sal alcalino acima é preferivelmente sal de sódio, potássio ou magnésio.

No que diz respeito ao componente (A) um comonômero preferido com AHPS é o ácido acrílico ($R_1=\text{H}$), ácido metacrílico ($R_1=\text{CH}_3$), ácido maleico ($R_2=\text{COOM}$) ou ácido
30 itacônico ($R_2=\text{CH}_2\text{COOM}$). Quando k é 0 na fórmula I, o comonômero preferido é ácido acrílico ou ácido metacrílico, e quando n é 0 o comonômero preferido é ácido maleico ou ácido itacônico. Quando ambos k e n não são 0, os

comonômeros preferidos com AHPS são ácido (met)acrílico e ácido maleico ou ácido itacônico.

Os monômeros são randomicamente distribuídos ao longo da cadeia polimérica da fórmula I, e preferivelmente é 0,4
5 a 0,9, m é 0,1 a 0,5, e k é 0 a 0,5.

Se o sistema no pré-tratamento ou no branqueamento com peróxido alcalino contiver uma alta quantidade de íons cálcio, como é o caso, quando a assim chamada água branca do processo de fabricação de papel é re-circulada para a
10 polpação e/ou para as operações de branqueamento, é vantajoso se utilizar ácido maleico ou ácido itacônico ($k > 0$) como um dos comonômeros de maneira a aumentar a capacidade de ligação de cálcio do polímero. É preferível nos casos normais que o polímero contenha apenas AHPS e um
15 monômero contendo um ácido carboxílico, tal como ácido acrílico, uma vez que um copolímero compreendendo monômeros múltiplos é normalmente mais difícil de produzir.

O peso molecular médio ponderal do composto de fórmula I deve ficar entre 500 e 20000000 g/mol,
20 preferivelmente entre 1000 e 1000000 g/mol e mais preferivelmente entre 2000 g/mol e 500,000 g/mol.

Se o peso molecular médio ponderal for menor que cerca de 500 g/mol, a eficiência do polímero se torna muito baixa. Se o peso molecular médio ponderal for acima de
25 20000000 g/mol, o manuseio e a dosagem se tornam um problema devido à alta viscosidade da solução polimérica.

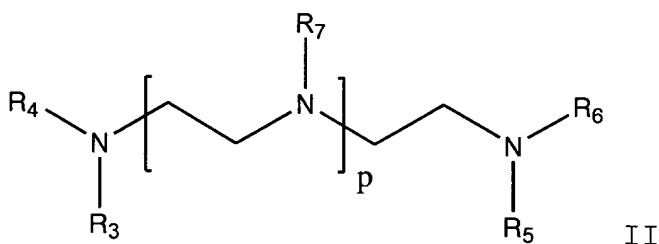
De maneira a aumentar o peso molecular do copolímero e/ou de maneira a aumentar a eficiência do copolímero, um agente de reticulação pode ser utilizado em uma quantidade de 0 a
30 20% em mol, preferivelmente 0 a 10% em mol, do teor total do monômero. Agentes de reticulação adequados são, por exemplo, metilenobisacrilamida, éter divinílico de etilenoglicol, éter divinílico de di(etilenoglicol), éter

divinílico de tri(etilenoglicol) polímeros terminados em vinil ou alil, mas não estão limitados a estes.

De maneira a reduzir o peso molecular do copolímero e/ou de maneira a aumentar a eficiência do copolímero, um agente de transferência de cadeia pode ser utilizado em uma quantidade de 0 a 20% em mol, preferivelmente 0 a 10% em mol, do teor total do monômero. Agentes de transferência de cadeia adequados são, por exemplo, tióis (por exemplo, butilmercaptano) e álcoois (por exemplo, isopropanol), no entanto não se limitam a estes.

O agente quelante (B) a ser utilizado com o copolímero (A) de fórmula I pode ser um agente quelante apresentando as fórmulas II, III ou IV abaixo.

Um agente quelante preferido é um composto apresentando a seguinte fórmula geral:



onde

p é 0 ou um integrador de 1 a 10,

R₃, R₄, R₅, R₆ e R₇ são independentemente um átomo de hidrogênio ou uma cadeia alquílica contendo de 1 a 6 átomos de carbono e contendo um ou mais ligantes quelantes ativos, tais como grupo(s) carboxílico, fosfônico ou hidroxila ou um sal destes.

A cadeia alquílica é preferivelmente metileno -CH₂- ou etileno -CH₂CH₂-.

Na fórmula II, R₃, R₄, R₆ e R₇ preferivelmente representam o mesmo grupo.

Exemplos de agentes quelantes de acordo com a fórmula II acima são ácidos poliaminopolicarboxílicos e ácidos poliaminopolimetilenofosfônicos.

Os ácidos poliaminopolicarboxílicos podem ser produzidos pela rota convencional a partir da poliamina e formaldeído e cianeto de sódio ou ácido hidrocianico. A rota mais adequada para produção em pequena escala é a utilização de um ácido haloacético, especialmente ácido monocloroacético como reagente.

Os ácidos poliaminopolicarboxílicos preferidos são:

DTPA: $p=1, R_3 = R_4 = R_5 = R_6 = R_7 = -CH_2COOH$

TTHA: $p=2, R_3 = R_4 = R_5 = R_6 = R_7 = -CH_2COOH$

EDTA: $p=0, R_3 = R_4 = R_5 = R_6 = -CH_2COOH$

HEDTA: $p=0, R_3 = R_4 = R_5 = -CH_2COOH, R_6 = -CH_2CH_2OH$

EDDS: $p=0, R_3 = R_5 = H, R_4 = R_6 = -CH(COOH)CH_2COOH$ (ácido etilenodiiinodisuccínico)

Os ácidos poliaminopolimetilenofosfônicos são obtidos convencionalmente a partir da poliamina correspondente, formaldeído e ácido fosfônico. Com aminas superiores uma substituição completa com grupos de ácido acético ou grupos de ácido metilenofosfônico se torna crescentemente difícil. Estes agentes quelantes irão também funcionar bem na composição, no entanto uma substituição incompleta tornará os agentes quelantes mais susceptíveis à decomposição pelo peróxido de hidrogênio.

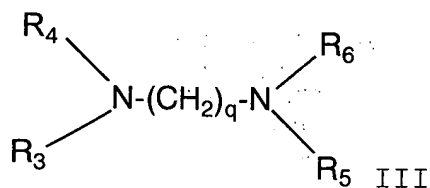
Ácidos poliaminopolimetilenofosfônicos preferidos são:

DTPMPA: $p=1, R_3 = R_4 = R_5 = R_6 = R_7 = -CH_2POO_2H_2$

TTHMPA: $p=2, R_3 = R_4 = R_5 = R_6 = R_7 = -CH_2POO_2H_2$

EDTMPA: $p=0, R_3 = R_4 = R_5 = R_6 = -CH_2POO_2H_2$

Um outro agente quelante preferido é um composto apresentando a fórmula geral a seguir:



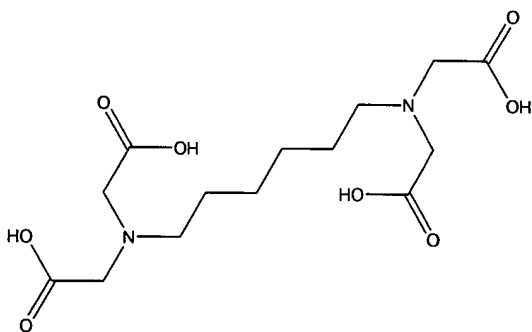
onde

q é um integrador de 3 a 10,

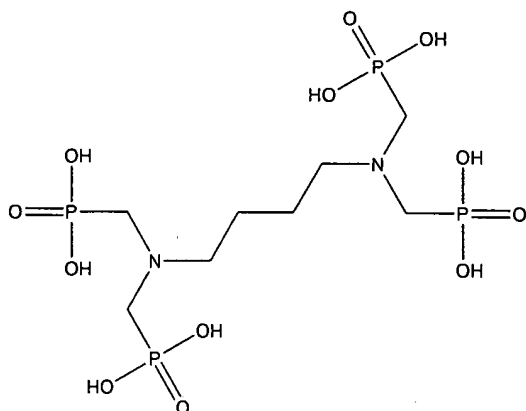
- 5 R_3 , R_4 , R_5 e R_6 são independentemente um átomo de hidrogênio ou uma cadeia alquílica contendo de 1 a 6 átomos de carbono e contendo um ou mais ligantes quelantes ativos, tais como grupo(s) carboxílico, fosfônico ou hidroxila ou um sal destes.
- 10 A cadeia alquílica é preferivelmente metileno $-CH_2-$ ou etileno $-CH_2CH_2-$.

Na fórmula III, R_3 , R_4 e R_6 preferivelmente representam o mesmo grupo.

- Exemplos de agentes quelantes de acordo com a fórmula
- 15 III acima são tetra(ácido acético) hexametilenodiamino ($q=6$) e tetra(ácido metilenofosfônico) tetrametilenodiamino ($q=4$) comercialmente disponíveis apresentando as seguintes fórmulas:

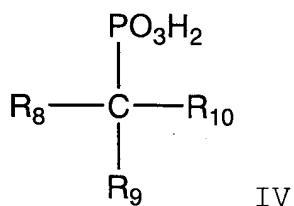


Ácido tetraacético hexametilenodiamino



Tetra(ácido metilenofosfônico) tetrametilenodiamino

Ainda um outro agente quelante preferido é um
5 composto apresentando a seguinte fórmula geral:



onde

10 R_8 é um átomo de hidrogênio, um grupo alquil contendo de 1 a 6 átomos de carbono ou uma cadeia alquílica contendo de 1 a 6 átomos de carbono e contendo um grupo carboxílico, fosfônico ou hidroxila,

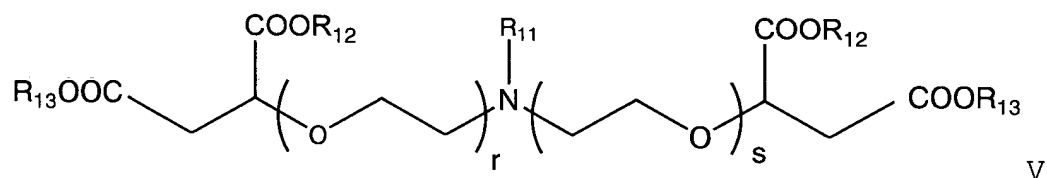
R_9 é um átomo de hidrogênio, grupo hidroxila, grupo
15 fosfônico, grupo carboxílico ou uma cadeia alquílica apresentando de 1 a 6 átomos de carbono e contendo um ou dois grupos carboxílicos, e

R_{10} é um átomo de hidrogênio, grupo hidroxila, grupo carboxílico, grupo alquil contendo de 1 a 6 átomos de
20 carbono ou cadeia alquílica contendo de 1 a 6 átomos de carbono e contendo um grupo carboxílico, ou um sal destes.

A cadeia alquílica é preferivelmente metileno $-\text{CH}_2-$ ou etileno $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$.

Um exemplo de agentes quelantes não contendo nitrogênio de acordo com a fórmula IV acima é ácido 1-hidroxietilideno-1,1-difosfônico (HEDP).

Ainda um agente quelante preferido é um composto
5 apresentando a seguinte fórmula geral:



onde R_{11} é um átomo de hidrogênio ou uma cadeia
10 alquílica contendo 1-30 átomos de carbono,

uma cadeia alquílica contendo 1-30 átomos de carbono e 1-10 grupo de ácido carboxílico ligados à dita cadeia, ou um sal de metal alcalino ou alcalino terroso deste, uma cadeia alquílica contendo 1-30 átomos de carbono e 1-10
15 ésteres de ácido carboxílico ligados à dita cadeia,

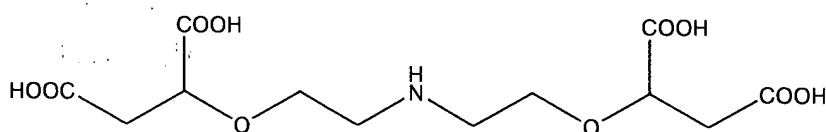
uma cadeia de hidrocarboneto (poli)etoxilada contendo 1-20 grupos etoxila, ou uma amida de ácido carboxílico contendo 1-30 átomos de carbono, onde a ligação $N-R_{11}$ é uma ligação amida,

20 R_{12} e R_{13} são: hidrogênio, um íon de metal alcalino ou um íon de metal alcalino terroso ou um grupo alquil contendo 1-30 átomos de carbono,

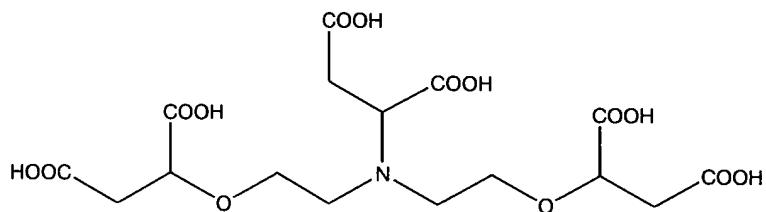
r é 0 ou 1, e s é 0 ou 1.

N-bis- ou tris-[(1,2-dicarboxi-etoxi)etil]aminas de
25 fórmula V preferidas são as seguintes:

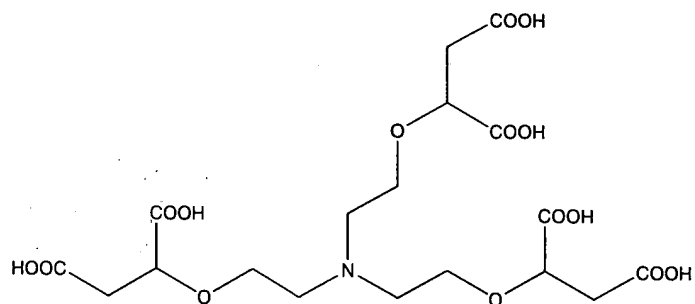
B1



30 B2

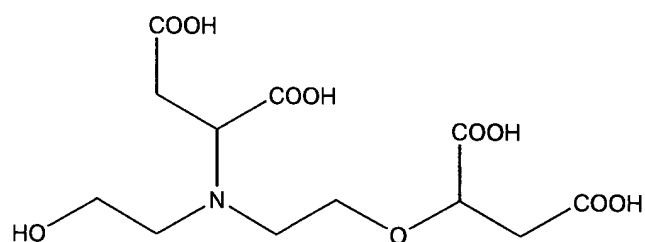


B3



5

D



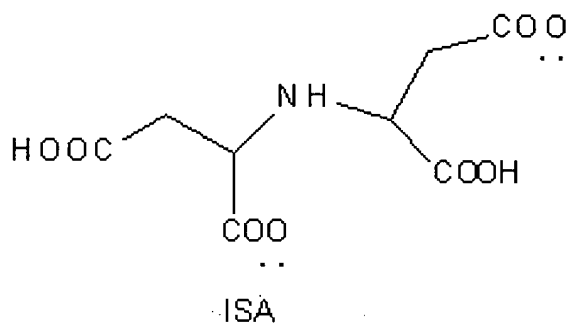
B1 = N-bis[2-(1,2-dicarboxi-etoxi)-etil]-amina

10 B2 = ácido N-bis[2-(1,2-dicarboxi-etoxi)-etil]-aspártico

B3 = N-tris[2-(1,2-dicarboxi-etoxi)-etil]-amina

D = ácido N-[2-(1,2-dicarboxi-etoxi)-etil]-(N-2-hidroxietil)aspártico

Uma N-bis-(1,2-dicarboxi-etil)amina preferida de
 15 fórmula V é o ácido iminodissuccínico (ISA) apresentando a
 seguinte fórmula:



Embora as fórmulas dos agentes quelantes sejam mostradas como ácidos, estes são comercialmente disponíveis normalmente como seus sais alcalinos, principalmente como seus sais de sódio e as fórmulas dadas acima devem ser entendidas como incluindo tanto os ácidos livres como seus sais.

O componente (C) é um ácido poli-alfa-hidroxiacrílico (PHAA) ou um sal alcalino deste ou a polilactona de PHAA (PLAC). O polímero (C) pode apresentar um peso molecular de pelo menos 5000, preferivelmente pelo menos 10000, e mais preferivelmente pelo menos 15000. Como a polilactona é insolúvel em água os pesos moleculares foram medidos para o correspondente sal de sódio obtido pela hidrólise alcalina da polilactona.

O componente ideal (D) é um polímero de ácido policarboxílico ou um sal alcalino deste. Preferivelmente, o polímero de ácido policarboxílico é um homopolímero de ácido acrílico ou ácido metacrílico ou um copolímero de ácido (met)acrílico e um outro ácido carboxílico ou dicarboxílico insaturado. O polímero de ácido policarboxílico pode ser preparado por homopolimerização de ácido acrílico ou ácido metacrílico ou por copolimerização de ácido acrílico e/ou ácido metacrílico com um ácido carboxílico ou dicarboxílico insaturado, tal como ácido maleico ou ácido itacônico. O polímero (D) pode apresentar um peso molecular de pelo menos 4000, preferivelmente pelo

menos 10000, e mais preferivelmente pelo menos 30000. O peso molecular pode ser ainda maior, embora com pesos moleculares muito altos a viscosidade do produto aumente consideravelmente em altas concentrações.

5 Preferivelmente o polímero (D) compreende um copolímero de ácido acrílico e/ou ácido metacrílico com ácido maleico, onde a razão molar de ácido acrílico e/ou ácido metacrílico para ácido maleico é de 80:20 a 20:80, preferivelmente de 70:30 a 50:50. O ácido maleico é
10 comumente utilizado como anidrido de ácido maleico nos processos de polimerização.

Os componentes da invenção podem estar na forma de sais alcalinos, especialmente se os componentes são adicionados separadamente ou em uma composição com um sal
15 alcalino de PHAA.

A composição de acordo com a invenção pode ser obtida misturando-se os sais alcalinos. De maneira a se evitar a separação de fase ou precipitação, é preferido que o pH fique abaixo de 9, mais preferivelmente abaixo de 8 e mais
20 preferivelmente abaixo de 7.

A composição pode ser obtida em qualquer ordem de mistura. Pode ser obtida da forma mostrada nos documentos WO 3 e WO 4. Isto significa que um sal alcalino de PHAA ou sua polilactona é adicionado no polímero de policarboxilato
25 bruto (C). Desta forma, o pH irá permanecer abaixo de 7. O sal alcalino do polímero (A) e o sal alcalino do agente quelante (B) podem ser adicionados à composição polimérica mencionada acima e, desta forma, evitando-se um pH muito alto.

30 Se a composição compreende o componente (D), é mais preferível se misturar primeiro os componentes (A) e (B) no componente (D) e então adicionar o sac de PHAA ou sua polilactona (C) à mistura prévia. É preferido se ter o polímero (D) em uma forma ácida bruta de maneira a se obter

uma boa estabilidade em armazenamento da composição. O pH ácido assegura também a boa solubilidade de um sal de magnésio, se este é utilizado nas misturas. Os componentes (A), (B) e (D) estão normalmente disponíveis como produtos comerciais como sais alcalinos. O componente (C), isto é, PHAA, está também disponível como sais alcalinos. Estes sais alcalinos podem ser, certamente, misturados e reagidos com o sal alcalino de PHAA ou sua polilactona. Pode se seguir uma separação de fase ou precipitação. Estas misturas podem ser utilizadas, se os tanques de armazenamento possuírem um dispositivo de mistura. Isto não é comum nas plantas de pasta e papel. Por esta razão, é preferido que a composição apresente um pH menor que 9, preferivelmente menor que 8 e mais preferivelmente menor que pH 7, isto é, um pH ácido.

Os polímeros e o agente quelante podem ser adicionados separadamente ou como uma mistura.

A proporção em peso dos compostos (A):(B):(C) pode ser de 0,1 a 1 : 0,1 a 1 : 1, preferivelmente 0,25 a 1 : 0,25 a 1 : 1, mais preferivelmente 0,5 a 1 : 0,5 a 1 : 1 calculada como substância ativa.

A proporção em peso dos compostos (A):(B):(C):(D) pode ser de 0,1 a 1 : 0,1 a 1 : 1 : 0,1 a 1, preferivelmente 0,25 a 1 : 0,25 a 1 : 1 : 0,25 a 1, mais preferivelmente 0,5 a 1 : 0,5 a 1 : 1 : 0,5 a 1, calculada como substância ativa.

É crucial ter-se suficiente do polímero (A) ou/e (D) de maneira a não desativar o polímero (C). O agente quelante (componente B) também auxilia neste sentido.

A quantidade total dos componentes (A), (B) e (C), e opcionalmente o componente (D) (como um produto aquoso contendo o componente (C) como PLAC no máximo 10%), adicionados separadamente ou como uma mistura, é preferivelmente de 2 - 10 kg por tonelada do material

fibroso seco, mais preferivelmente 2 - 6 kg por tonelada por tonelada do material fibroso seco, e mais preferivelmente 2 a 5 kg por tonelada do material fibroso seco.

5 O material fibroso é preferivelmente um material de fibra celulósica, especialmente uma pasta mecânica, quimio-mecânica ou destintada. O material de fibra celulósica pode ser também pasta química ou qualquer material celulósico regenerado, tal como viscose, ou fibra de linho
10 ou algodão.

Se uma composição é obtida de acordo com a invenção, o teor normal dos materiais ativos na mistura pode ser de pelo menos 10%, preferivelmente pelo menos 15%, e mais preferivelmente pelo menos 20% em peso, mas soluções mais
15 diluídas podem ser também utilizadas no processo de aplicação se a dosagem for aumentada.

Em uma realização do processo da presente invenção, o tratamento compreende o branqueamento do material fibroso com uma solução de peróxido alcalino na presença dos
20 polímeros e de um agente quelante.

No branqueamento de pasta química, os estágios podem ser também reforçados com oxigênio, os estágios mostrados na literatura profissional abreviados como EOP, Eop, PO ou OP.

25 O branqueamento com peróxido de pastas mecânicas com o processo de acordo com a invenção pode compreender todos os tipos de pastas mecânicas, por exemplo, pasta mecânica de mó (SGW), pasta mecânica de desfibrador (RMP), pasta termomecânica (TMP), mas também pastas de alto rendimento
30 tratadas quimicamente, tais como pasta quimiotermomecânica (CTMP). A invenção é também útil no branqueamento de pastas destintadas. Pasta destintada pode ser obtida utilizando-se rejeito de escritório misto (MOW), jornais (ONP), revistas (OMG), etc. como matéria prima e a

composição da presente invenção pode ser utilizada em qualquer estágio do processo em que peróxido é utilizado. A invenção pode ser também praticada em branqueamento de desfibrador de pastas mecânicas e em pasta mecânica de peróxido alcalino (APMP, ou P-RC APMP), em que cavacos de madeira são impregnados com uma solução de peróxido alcalino antes ou durante o refino. Nestas aplicações a invenção é muito vantajosa, uma vez que o maior obstáculo na utilização de peróxido de hidrogênio nestas aplicações tem sido o fato de vidro líquido não poder ser utilizado, uma vez que o silicato de sódio precipita nos desfibradores, prensas de desaguamento ou sistemas de tratamento químico e, desta forma, tornando o processo não prático.

O tempo de residência no branqueamento pode variar dentro de uma faixa ampla, de 30 a 240 minutos, preferivelmente de 45 a 180 minutos e mais preferivelmente de 60 a 120 minutos. O tempo de residência irá depender também da temperatura utilizada no branqueamento.

A composição de acordo com a invenção pode ser utilizada como uma mistura ou os ingredientes podem ser adicionados separadamente.

O branqueamento de pastas mecânicas pode ser conduzido a uma temperatura de 30°C a 95°C, preferivelmente a uma temperatura de 50°C a 90°C. No caso do processo APMP, a temperatura pode ocasionalmente chegar a 150°C no desfibrador e a 100°C na torre de branqueamento. O branqueamento pode ser conduzido a uma consistência de escolha, no entanto é mais preferível se conduzir o branqueamento a uma consistência alta, isto é, cerca de 30% ou acima. O Branqueamento pode ser também conduzido em dois estágios com um estágio de desaguamento entre os estágios. Os estágios podem ser conduzidos a uma consistência de escolha, no entanto é preferível se

utilizar consistência média no primeiro estágio e consistência alta no segundo estágio. Isto torna possível se remover substâncias indesejadas eficientemente.

5 O estágio de branqueamento pode ser precedido por um estágio de agente quelante e desaguamento e, desta forma, melhorar a performance de branqueamento. No estágio de agente quelante qualquer um dos agentes quelantes definido acima pode ser utilizado.

10 A proporção entre o álcali e o peróxido de hidrogênio pode variar dentro de uma faixa ampla, dependendo das matérias primas e do grau de branqueamento. Também fontes alternativas de álcali, como carbonato de sódio, podem ser utilizadas. A utilização de carbonato de sódio é especialmente preferida, pelo menos como uma substituição
15 parcial do hidróxido de sódio, quando papel de rejeito é destintado com a substituição total do vidro líquido utilizando-se a composição de acordo com a invenção. A capacidade tampão necessária pode ser garantida desta forma.

20 Também podem ser utilizados hidróxido de magnésio e carbonato de magnésio e/ou carbonato de sódio para substituição parcial do álcali comum, hidróxido de sódio. Em uma outra realização do processo da presente invenção, o tratamento compreende o tratamento do material fibroso
25 químico no meio aquoso compreendendo os polímeros, e um agente quelante.

O tratamento pode ser seguido de um branqueamento com um composto peróxido, opcionalmente na presença do agente quelante, e dos polímeros. O composto peróxido pode ser
30 peróxido de hidrogênio, ácido peracético ou ácido de Caro.

A consistência deste tratamento é preferivelmente em torno de 10% de maneira a garantir uma remoção de metal eficiente. O pH é preferivelmente de 3 a 7, mais preferivelmente de 4 a 6,5 e o mais preferido sendo de 4,5

a 6. O tratamento pode ser conduzido a qualquer temperatura, mas preferivelmente é conduzido à mesma temperatura do estágio de branqueamento, entretanto abaixo de 100°C.

5 Em ainda uma outra realização do processo da invenção, o tratamento compreende o destintagem de material fibroso reciclado no meio aquoso contendo o agente quelante, e os polímeros.

10 No processo de destintagem, a composição polimérica de acordo com a invenção pode ser utilizada na desagregação ("repulping") de papel de rejeito ou em um "disperger" ou em um desfibrador, que possivelmente é seguida por uma torre de embebição onde o peróxido de hidrogênio pode ser alimentado. No processo de destintagem, a composição
15 polimérica da presente invenção pode ser também utilizada em um estágio de branqueamento separado ou qualquer estágio do processo em que o peróxido de hidrogênio esteja presente.

O pH no branqueamento alcalino, incluindo a
20 destintagem na presença de peróxido de hidrogênio, é de 7 a 13, preferivelmente de 7 a 12, e mais preferivelmente de 7 a 11.

A presente invenção é ilustrada por meio dos exemplos a seguir, os quais não limitam o escopo da invenção.

25 Neste relatório as percentagens são % em peso, a não ser que especificado diferentemente. Nas tabelas abaixo, as quantidades fornecidas em kg/tp dos produtos químicos referem-se a kg por tonelada de pasta seca.

30 **Parte Experimental**

Branqueamento

1. CTMP (= pasta quimiotermomecânica)

Uma pasta CTMP (abeto vermelho, *Picea abies*) industrial foi branqueada em laboratório utilizando-se

diferentes misturas estabilizantes. A pasta continha Fe < 10 mg/kg, Mn 24 mg/kg, Ca 824 mg/kg e Cu < 1 mg/kg. A alvura inicial da pasta era de 60,9 % ISO. A temperatura reacional foi de 78°C, tempo de reação 72 minutos, consistência 12%.

As cargas químicas foram: H₂O₂ 22 kg/tp, NaOH 13 kg/tp, as dosagens da mistura estabilizante foram de 3 kg/tp como produto. Os branqueamentos foram conduzidos em bolsas plásticas. A pasta foi pré-aquecida em forno de micro-ondas para a temperatura reacional. Foi adicionada alguma água deionizada à temperatura reacional à pasta antes da adição dos produtos químicos. Os produtos químicos foram adicionados na seguinte ordem: 1. estabilizante, 2. NaOH e 3. H₂O₂, e bem misturados a cada adição. O estabilizante foi diluído a 1:10, e o NaOH e o H₂O₂ também foram diluídos antes da adição com água deionizada quente. A consistência foi ajustada para 12% com água deionizada à temperatura reacional. O pH inicial foi determinado e a bolsa plástica foi hermeticamente vedada e colocada em banho de água. Após o tempo desejado, filtrou-se e o filtrado foi separado para análise de peróxido e NaOH residuais e pH final, e a pasta foi lavada com água deionizada quente, desaguada homogeneizada e acidificada com SO₂-água (pH 4,5, consistência 2%, 15 minutos). Após a acidificação, a pasta foi desaguada e homogeneizada. Folhas de teste para as determinações óticas foram preparadas de acordo com o padrão ISO 3688, e as folhas foram determinadas de acordo com o padrão ISO 2470.

2. TMP (= pasta termomecânica)

Uma pasta TMP (abeto vermelho, *Picea abies*) industrial foi branqueada em laboratório utilizando-se diferentes misturas estabilizantes e produtos estabilizantes. A pasta continha Fe < 10 mg/kg, Mn 18

mg/kg, Ca 787 mg/kg e Cu < 1 mg/kg. A alvura inicial da pasta foi de 61,1 %ISO. A temperatura reacional foi de 73°C, tempo de reação 80 minutos, consistência 12%. As cargas químicas foram: H₂O₂ 45 kg/tp, NaOH 37,9 kg/tp (álcali total), as dosagens de estabilizante ou mistura variaram 3. Os branqueamentos foram conduzidos em bolsas plásticas similarmente ao branqueamento de CTMP.

Obtenção das composições

Exemplo 1

Obtenção do copolímero A

O copolímero foi obtido de acordo com o Exemplo 1 do documento WO 1.

Exemplo 2

Obtenção do polímero D

O polímero D foi obtido de acordo com o Exemplo 2 do documento WO 4.

Exemplo 3

Obtenção da uma composição de acordo com a invenção

Alguma água deionizada foi adicionada a um beaker. O copolímero MA-AA (D), DTPA (B) e o copolímero AHPS-AA (A) foram adicionados à água à temperatura ambiente com agitação moderada (agitador magnético). O PLAC (Polímero C) foi pesado para o beaker. A mistura foi aquecida até 50-60°C, misturada com o agitador magnético por pelo menos 30 minutos, ou até que a mistura se mostrou clara. Foi adicionada água deionizada para ajustar o peso da batelada. A mistura foi resfriada para a temperatura ambiente e filtrada com um filtro de 300 µm.

As matérias primas e as quantidades destas são mostradas na Tabela 1.

Tabela 1

Matéria prima	Concentração	Dosagem, g	Dosagem como produto		
				As	13,0
PHAS	100 %	8,3	8,30%	PHAS	%
MA-AA	44 %	12,509	12,50%		
DTPA	50 %	11,004	11,00%		
AHPS	50%	10,843	10,60%		
Água	100%		57,60%		

PHAS estava na forma da polilactona PLAC com um peso molecular de cerca de 20000.

5 MA-AA era um copolímero de ácido maleico:acrílico na proporção de 40:60 bruto não neutralizado e com um peso molecular de 44000 g/mol.

DTPA era uma solução comercial contendo 50% de sal pentasódico de ácido pentaacético dietilenotriamina.

10 AHPS era um sal de sódio do copolímero AHPS-AA com um peso molecular de 5000 g/mol.

Exemplo 4

Foram conduzidos experimentos de branqueamento como descrito acima. Foi utilizada TMP de abeto nos
15 branqueamentos.

A composição da mistura S06035 é mostrada abaixo:

Mistura S06035	Como tal	Como sólidos	Proporção para a invenção
PLAC (composto C)		8,3 %	1,0
MA:AA copolímero (D)	12,5%	5,5 %	1,0

A mistura S06015 é a mesma que a mistura A = WO 1 e o
20 estabilizante C como mistura AC = invenção na Tabela 3 (descritos adicionalmente abaixo na Tabela 3).

Os resultados são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2

TMP Abeto	Ref.	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
		2	3	4	5	6	7	8	9			
T, °C		73	73	73	73	73	73	73	73			
t, min		80	80	80	80	80	80	80	80			
Consistência, %		12	12	12	12	12	12	12	12			
pH Inicial		10,8	11,0	10,8	10,7	10,5	10,5	10,7	10,6			
pH Final		9,6	9,8	9,8	9,6	9,5	9,6	9,4	9,5			
H ₂ O ₂ , kg/temperatura		45	45	45	45	45	45	45	45			
NaOH, kg/tp		35	37,9	37,9	37,9	37,9	37,9	37,9	37,9			
Silicato, kg/tp (prod.)		25										
Mistura S06035, kg/tp (prod.)												
Mistura S06015, kg/tp (prod.)												
Estabilizante C, kg/tp (prod.)												
H ₂ O ₂ Residual, kg/tp		18,7	4,2	7,3	14,9	14,2	20,4	2,7	5,7			
NaOH Residual, kg/tp		5,4	2,6	2,3	2,6	2,1	3,1	1,9	1,8			
Brilho, %ISO	61,1	77,0	75,4	76,4	77,3	77,2	77,3	73,9	75,4			
Amarelado	27,8	17,5	19,0	18,2	17,5	17,8	17,4	19,8	19,3			
Brancura CIE D65/10+UV	8,4	39,8	36,6	38,0	40,3	39,6	40,7	32,0	34,7			
L*	89,9	95,80	95,47	95,72	95,9	96,0	95,9	95,10	95,69			
a*	1,29	-1,90	-1,73	-1,80	-1,88	-1,91	-1,8	-1,85	-1,80			
b*	14,27	10,97	11,72	11,32	10,9	11,1	10,8	12,24	11,98			
Fe, mg/kg	<10											
Mn, mg/kg	18											
Ca, mg/kg	787											
Cu, mg/kg	<1											
Acidificação: pH 4,5		*	*	*	*	*	*	*	*			

Os resultados mostram que com menos de 10 kg/tp da
 5 composição da invenção se obteve um bom resultado de
 branqueamento tal como pode-se obter com silicato. Pode

ser também observado que mesmo a uma dosagem baixa dos diferentes estabilizantes, a composição funciona melhor que as composições de acordo com as invenções dos documentos WO 1 e WO 4. Isto apesar da adição de extra PLAC à mistura de acordo com o documento WO 4 (Mistura SO6035). Uma adição de PLAC deveria ter produzido um aumento da performance.

Exemplo 5

Comparação do branqueamento de uma amostra comercial de CTMP de abeto sem e com silicato, branqueamento de acordo com os documentos WO 1, WO 2 e WO 4 e a presente invenção. As condições experimentais e os resultados são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3

Condições/propriedades número teste	pasta referência	#2	#4	#3	#5	A WO 1	B WO 2	C WO 4	AC invenção
T, °C		78	78	78	78	78	78	78	78
t, minutos		72	72	72	72	72	72	72	72
Consistência, %		12	12	12	12	12	12	12	12
H ₂ O ₂ (100%) kg/tp		22	22	22	22	22	22	22	22
Silicato como produto kg/tp				18,4	18,4				
Aditivo como produto kg/tp						3	3	3	3
NaOH (100%) kg/tp		15	13	15	13	13	13	13	13
pH Inicial		10,7	10,6	10,7	10,7	10,8	10,7	10,7	10,7
pH Final		9,2	9	9,5	9,4	8,8	9,1	9,1	9
H ₂ O ₂ Residual kg/tp		4,3	5,5	9,5	9,8	6,3	7,9	6,7	11,1
NaOH Residual kg/tp		0,6	0,4	2,4	1,8	0,4	0,4	0,5	0,5
Brilho %ISO	60,9	67,2	67,2	69,9	70,1	68,5	68,6	68,2	69,8
Fe, mg/kg	<10								
Mn mg/kg	24								
Ca, mg/kg	824								
Mg, mg/kg	40								
Cu, mg/kg	<1								

AC = invenção

Como tal

Como sólidos

Proporção básica

Polímero (A) 50%	10,60 %	5,30 %	1,00
DTPA-5Na 50% (comp. B)	11,00 %	5,50 %	1,00
PLAC (composto C)		8,30 %	1,00

MA:AA copolímero (D) 44%	12,50 %	5,5 %	1,00
--------------------------	---------	-------	------

A = proporção dos compostos como 100 % (A):(B) = 1:1,67, teor total como 100% = 13,4%

A = WO 1	Como tal	Como sólidos	Proporção para a invenção
Polímero (A) 50%	10,0 %	5,00 %	0,94
DTPA-5Na 50% (comp. B)	16,7 %	8,35 %	1,52

B = proporção dos compostos (A):(B):(E*) = 1:1,67:3,34, teor total de (A)+(B) como 100% = 8%

B = WO 2	Como tal	Como sólidos	Proporção para a invenção
Polímero (A) 50%	12,0 %	6,0 %	1,13
DTPA-5Na 50% (comp. B)	20,0 %	10,0 %	1,82
MgSO ₄ *7H ₂ O	41,0 %	20,0 %	as MgSO ₄
Água	27,0 %	64,0 %	
Total	100 %	100 %	

* (E) é MgSO₄,7H₂O

5

C = WO 4	Como tal	Como sólidos	Proporção para a invenção
PLAC (composto C)		3,245 %	0,39
MA:AA copolímero (D)		22,40 %	3,58

10 Pode ser observado que, se não é utilizado silicato, o brilho irá aumentar, no entanto o peróxido residual irá permanecer muito baixo. Uma vez que o peróxido residual é normalmente reciclado totalmente ou parcialmente, um teor residual de peróxido, bem como um brilho tão altos quanto possível são desejados.

Se for utilizado silicato, o brilho irá aumentar além do brilho, o que pode ser obtido pela utilização apenas de soda cáustica. O peróxido residual irá também aumentar.

Quando os experimentos foram conduzidos de acordo com
5 as invenções dos documentos WO 1, WO 2 e WO 4, o brilho aumenta, mas o peróxido residual permaneceu mais baixo que o obtido com a utilização de silicato como estabilizante.

A composição de acordo com a invenção apresenta um bom brilho e peróxido residual ainda mais alto que no
10 branqueamento com silicato. Uma vez que o silicato contém, digamos, pelo menos 10% de hidróxido de sódio livre e atua como tampão, o teor de hidróxido residual é maior que quando se utiliza a composição de acordo com a invenção..

Uma vez que o peróxido residual é mais alto, se
15 poderia ter adicionado mais soda cáustica de maneira a aumentar o teor de hidróxido e, desta forma, consumir mais peróxido e aumentar o brilho.

Exemplo 6

Efeito das dosagens

20 A mesma composição AC (Invenção) como no Exemplo 5 foi utilizada nestes experimentos em várias dosagens. O teste número 5 foi o mesmo da Tabela 3. As condições experimentais são apresentadas na Tabela 4.

Tabela 4

Condições/propriedades/ número do teste	De acordo com a invenção						# 5
	# 19	# 20	# 6	# 21	# 22	# 23	
T, °C	78	78	78				78
t, min	72	72	72				72
Consistência %	12	12	12				12
H ₂ O ₂ (100%) kg/tp	22	22	22				22
Silicato como produto kg/tp							18,4
Aditivo como produto kg/tp	1	2	3	4	5	6	
NaOH (100%) kg/tp	13	13	13	13	13	13	13
pH Inicial	10,8	10,8	10,7	10,9	10,8	10,8	10,7
pH Final	8,8	8,8	9,0	8,9	8,7	8,9	9,4
H ₂ O ₂ Residual kg/tp	6,5	9,5	11,1	12,4	12,9	13,5	9,8
NaOH Residual kg/tp	0,3	0,3	0,5	0,4	0,4	0,4	1,8
Brilho %ISO	68,3	69,3	69,8	70,1	70,2	70,4	70,1

5 Pode ser observado que uma dosagem de 2 kg/tp da
composição produz bons resultados de branqueamento medidos
como brilho e peróxido residual.

Se a dosagem é aumentada, os resultados de
branqueamento ainda irão aumentar, embora não tenha sido
adicionada qualquer soda cáustica adicional, o que poderia
10 ter aumentado os resultados de brilho.

Exemplo 7

Efeito da composição

Nestes experimentos, os efeitos da composição dos
estabilizantes foram testados. CTMP de abeto foi utilizada
15 nestes experimentos. As condições experimentais e os
resultados são apresentados na Tabela 5.

Tabela 5

Condições/ propriedades/ Número mistura	Proporção (A=AHPS):(B=DTPA):(C=PHAS):(D=MA-AA)						1/2:1:1:0 #6013
	1:1:1:1 #6006	1/2:1:1:1 #6010	1/2:1:1:1/2 #6021	1/2:1/2:1:1 #6012	1:1/2:1:1/2 #6019	1/2:1/2:1:1/2 #6017	
T, °C	78	78	78	78	78	78	78
t, min	72	72	72	72	72	72	72
Consistência %	12	12	12	12	12	12	12
H ₂ O ₂ (100%) kg/tp	22	22	22	22	22	22	22
Aditivo como produto kg/tp	3	3	3	3	3	3	3
NaOH (100%) kg/tp	13	13	13	13	13	13	13
pH Inicial	10,6	10,7	10,5	10,6	10,4	10,5	10,8
pH Final	8,9	8,8	8,8	8,7	8,8	8,7	8,9
H ₂ O ₂ kg/tp Residual	11,3	11,2	10,1	10,4	10,7	9,0	11,2
NaOH Residual kg/tp	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4
Brilho %ISO	69,6	69,8	69,6	69,3	68,7	69,7	69,9

Deve ser considerado que todos os experimentos são realizados em condições de laboratório. Por exemplo, os ensaios com a amostra 1 (CTMP) em escala industrial revelou que apenas a composição de acordo com a invenção funcionou bem. O mesmo brilho e peróxido residual que com silicato, e remoção de água muito aumentada. Os produtos de acordo com os documentos WO 2 e WO 4 falharam totalmente, o que pode ser observado na redução do brilho e do peróxido residual, quando o teor de silicato na água de circulação começou a se reduzir.

Exemplo 8

15 Valor de retenção de água (WRV)

Uma pasta industrial CTMP (abeto vermelho, *Picea abies*) tomada de um processo real após a torre de branqueamento com peróxido HC (antes da prensa de lavagem) foi utilizada nos testes de WRV. A forma de estabilização

do peróxido no branqueamento com peróxido HC foi diferente nas amostras de pasta: silicato de sódio ou estabilizante C. O método WRV foi baseado no padrão SCAN-C 62:00. Foram pesados 6 g como pasta seca, diluídos para 2 litros com
5 água deionizada, e desintegrados por 60 minutos a 500 rpm antes da análise de acordo com o padrão.

A mistura AC libera água melhor que o vidro líquido. O vidro líquido retém 1,52 g/g de água e a mistura AC retém 1,47 g/g de água.

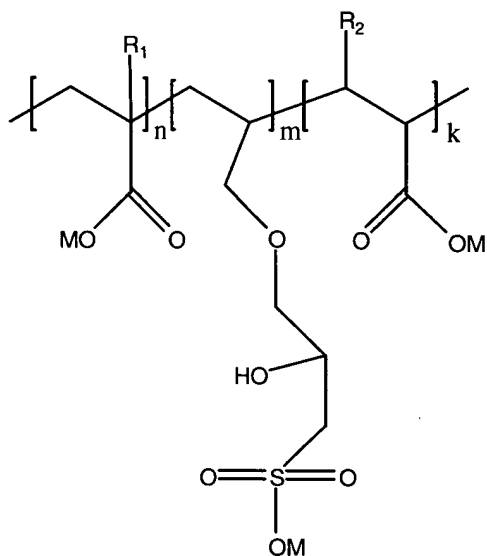


PI0806749-0

REIVINDICAÇÕES

1. Composição estabilizante **caracterizada** pelo fato de compreender os seguintes componentes:

5 (A) um polímero apresentando a seguinte fórmula:



I

onde

10 R_1 é um átomo de hidrogênio ou um grupo alquil contendo de 1 a 12 átomos de carbono,

R_2 é $-COOM$ ou $-CH_2COOM$,

M é um átomo de hidrogênio, um íon de metal alcalino, um íon de metal alcalino terroso, um íon amônio ou uma mistura destes,

15 n , m e k são razões molares dos correspondentes monômeros, onde n é de 0 a 0,95, m é 0,05 a 0,9, e k é 0 a 0,8, e $(n+m+k)$ é igual a 1, e

o peso molecular médio ponderal é de entre 500 e 20.000.000 g/mol,

20 (B) um agente quelante,

(C) um ácido poli-alfa-hidroxiacrílico ou um sal alcalino deste ou a polilactona correspondente deste, e

(D) opcionalmente um polímero de ácido policarboxílico ou um sal alcalino deste.

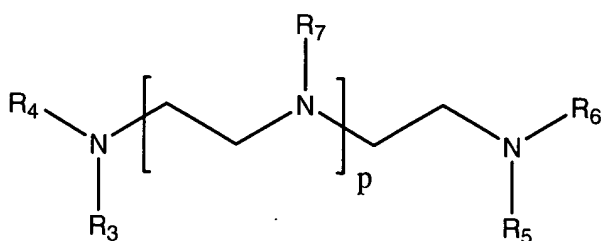
2. Composição de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada** pelo fato de na fórmula I n ser 0,4 a 0,9, m ser 0,1 a 0,5, e k ser 0 to 0,5.

3. Composição de acordo com as reivindicações 1 ou 2, **caracterizada** pelo fato do peso molecular médio ponderal do copolímero (A) ser de entre 1000 e 1.000.000 g/mol e preferivelmente entre 2000 g/mol e 500.000 g/mol.

4. Composição de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, **caracterizada** pelo fato dos componentes (A), (B) e (C) estarem presentes nas seguintes proporções em peso: 0,1 a 1 : 0,1 a 1 : 1, preferivelmente 0,25 a 1 : 0,25 a 1 : 1, mais preferivelmente 0,5 a 1 : 0,5 a 1 : 1, calculadas como substância ativa.

5. Composição de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, **caracterizada** pelo fato do polímero (A) ser um copolímero de ácido 3-aliloxi-2-hidroxipropanosulfônico e pelo menos um dos monômeros de ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido maléico e ácido itacônico ou um sal destes.

6. Composição de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, **caracterizada** pelo fato do agente quelante ser um composto apresentando a seguinte fórmula geral

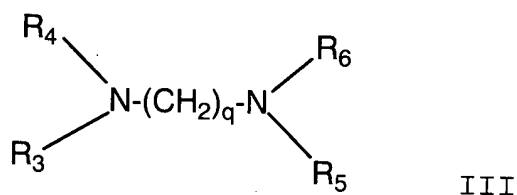


onde

p é 0 ou um integrador de 1 a 10,

R₃, R₄, R₅, R₆ e R₇ são independentemente um átomo de hidrogênio ou uma cadeia alquílica contendo de 1 a 6 átomos de carbono e contendo um ou mais ligantes quelantes ativos, tais como um grupo(s) carboxílico, fosfônico ou hidroxila ou um sal destes.

7. Composição de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, **caracterizada** pelo fato do agente quelante ser um composto apresentando a seguinte fórmula geral:

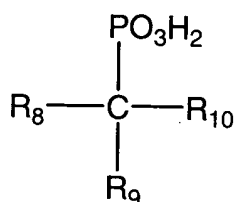


onde

q é um integrador de 3 a 10,

R₃, R₄, R₅ e R₆ são independentemente um átomo de hidrogênio ou uma cadeia alquílica contendo de 1 a 6 átomos de carbono e contendo um ou mais ligantes quelantes ativos, tais como um grupo(s) carboxílico, fosfônico ou hidroxila ou um sal destes.

8. Composição de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, **caracterizada** pelo fato do agente quelante ser um composto apresentando a seguinte:



IV

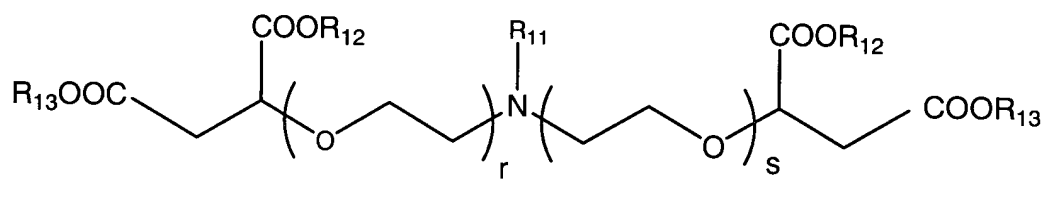
onde

R_8 é um átomo de hidrogênio, um grupo alquil contendo de 1 a 6 átomos de carbono ou uma cadeia alquílica contendo de 1 a 6 átomos de carbono e contendo um grupo carboxílico, fosfônico ou hidroxila,

R_9 é um átomo de hidrogênio, grupo hidroxila, grupo fosfônico, grupo carboxílico ou uma cadeia alquílica contendo de 1 a 6 átomos de carbono e contendo um ou dois grupos carboxílicos, e

R_{10} é um átomo de hidrogênio, grupo hidroxila, grupo carboxílico, grupo alquil contendo de 1 a 6 átomos de carbono ou cadeia alquílica contendo de 1 a 6 átomos de carbono e contendo um grupo carboxílico, ou um sal destes.

9. Composição de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, **caracterizada** pelo fato do agente quelante ser um composto apresentando a seguinte fórmula geral:



V

20

onde R_{11} é

um átomo de hidrogênio

uma cadeia alquílica contendo 1-30 átomos de carbono,

uma cadeia alquílica contendo 1-30 átomos de carbono e 1-10 grupos de ácido carboxílico ligados à dita cadeia, ou um sal de metal alcalino ou alcalino terroso deste,

uma cadeia alquílica contendo 1-30 átomos de carbono e 1-10 ésteres de ácido carboxílico ligados à dita cadeia,

uma cadeia de hidrocarboneto (poli)etoxilado contendo 1-20 grupos etoxila, ou

uma amida de ácido carboxílico contendo 1-30 átomos de carbono, onde a ligação N-R₁₁ é uma ligação amida,

5 R₁₂ e R₁₃ são: hidrogênio, um íon de metal alcalino ou um íon de metal alcalino terroso contendo 1-30 átomos de carbono,

r é 0 ou 1, e

s é 0 ou 1.

10 10. Composição de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, **caracterizada** pelo fato de compreender o componente (D) que compreende um homopolímero de ácido acrílico ou ácido metacrílico ou um copolímero de ácido (met)acrílico e um outro ácido carboxílico ou
15 dicarboxílico insaturado.

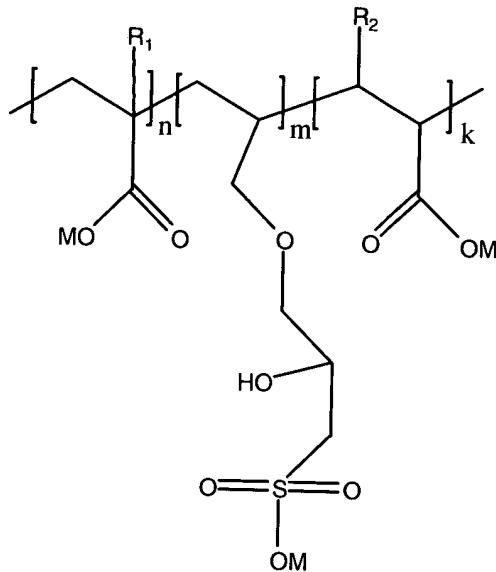
11. Composição de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, **caracterizada** pelo fato dos componentes (A), (B), (C) e (D) estarem presentes nas seguintes proporções em peso 0,1 a 1 : 0,1 a 1 : 1 : 0,1 a
20 1, preferivelmente 0,25 a 1 : 0,25 a 1 : 1 : 0,25 a 1, mais preferivelmente 0,5 a 1 : 0,5 a 1 : 1 : 0,5 a 1, calculadas como substância ativa.

12. Uso de uma composição tal como definida em qualquer uma das reivindicações 1 a 11, **caracterizado** pelo
25 fato de ser como estabilizante no branqueamento de um material fibroso em um meio aquoso.

13. Uso de uma composição tal como definida em qualquer uma das reivindicações 1 a 11, **caracterizado** pelo fato de ser como estabilizante na destintagem de um
30 material fibroso reciclado.

14. Processo para o tratamento de um material fibroso **caracterizado** pelo fato de compreender a etapa de contato do material fibroso em um meio aquoso com os seguintes componentes:

- 5 (A) um polímero apresentando a seguinte fórmula geral:



onde

10 R_1 é um átomo de hidrogênio ou um grupo alquil contendo de 1 a 12 átomos de carbono,

R_2 é $-\text{COOM}$ ou $-\text{CH}_2\text{COOM}$,

M é um átomo de hidrogênio, um íon de metal alcalino, um íon de metal alcalino terroso, um íon amônio ou uma mistura destes,

15 n , m e k são razões molares dos correspondentes monômeros, onde n é de 0 a 0,95, m é de 0,05 a 0,9, e k é de 0 a 0,8, e $(n+m+k)$ é igual a 1,

e o peso molecular médio ponderal é de entre 500 e 20.000.000 g/mol,

20 (B) um agente quelante,

(C) um ácido poli-alfa-hidroxiacrílico ou um sal alcalino deste ou a correspondente polilactona deste,

(D) opcionalmente um polímero de ácido policarboxílico ou um sal alcalino deste.

5 15. Processo de acordo com a reivindicação 14, **caracterizado** pelo fato dos componentes (A), (B) e (C), e opcionalmente o componente (D) serem introduzidos como uma mistura ou os componentes (A), (B) e (C), e opcionalmente o componente (D) serem introduzidos separadamente.

10 16. Processo de acordo com as reivindicações 14 ou 15, **caracterizado** pelo fato do material fibroso ser um material de fibra celulósica compreendendo uma pasta mecânica ou químio-mecânica ou um material fibroso reciclado.

15 17. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 14 a 16, **caracterizado** pelo fato do tratamento compreender o branqueamento do material fibroso com uma solução de peróxido alcalino na presença dos componentes (A), (B) e (C), e opcionalmente o componente
20 (D).

 18. Processo de acordo com a reivindicação 17, **caracterizado** pelo fato do pH da solução de peróxido alcalino ser entre 7 e 13, preferivelmente entre 7 e 12, e mais preferivelmente entre 7 e 11.

25 19. Processo de acordo com as reivindicações 17 ou 18, **caracterizado** pelo fato do branqueamento ser precedido de um tratamento com um agente quelante.

 20. Processo de acordo com as reivindicações 14 ou 15, **caracterizado** pelo fato do material fibroso compreender
30 um material fibroso reciclado, e pelo fato do tratamento

compreender a destintagem do material fibroso em um meio aquoso compreendendo os componentes (A), (B) e (C), e opcionalmente o componente (D).

21. Processo de acordo com qualquer uma das
5 reivindicações 14 a 20, **caracterizado** pelo fato de na fórmula I n ser 0,4 a 0,9, m ser 0,1 a 0,5, e k ser 0 a 0,5.

22. Processo de acordo com qualquer uma das
10 reivindicações 14 a 21, **caracterizado** pelo fato do peso molecular médio ponderal do copolímero (A) ser entre 1000 e 1000000 g/mol e preferivelmente entre 2000 g/mol e 500000 g/mol.

23. Processo de acordo com qualquer uma das
15 reivindicações 14 a 22, **caracterizado** pelo fato do polímero (A) ser um copolímero de ácido 3-aliloxi-2-hidroxiopropanosulfônico e pelo menos um dos monômeros de ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido maléico e ácido itacônico ou um sal destes.

24. Processo de acordo com qualquer uma das
20 reivindicações 14 a 23, **caracterizado** pelo fato do agente quelante (B) ser como definido em qualquer uma das reivindicações 6 a 9.

25. Processo de acordo com qualquer uma das
25 reivindicações 14 a 24, **caracterizado** pelo fato dos componentes (A), (B) e (C) estarem presentes nas seguintes proporções em peso 0,1 a 1 : 0,1 a 1 : 1, preferivelmente 0,25 a 1 : 0,25 a 1 : 1, mais preferivelmente 0,5 a 1 : 0,5 a 1 : 1, calculadas como substância ativa.

26. Processo de acordo com qualquer uma das
30 reivindicações 14 a 25, **caracterizado** pelo fato do

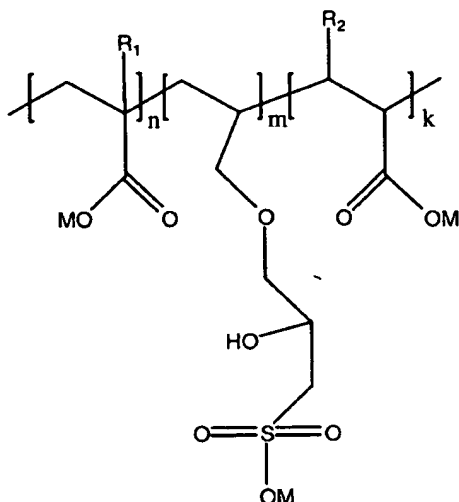
componente (D) estar presente e compreender um homopolímero de ácido acrílico ou ácido metacrílico ou um copolímero de ácido (met)acrílico e um outro ácido carboxílico ou dicarboxílico insaturado.

5 27. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 14 a 26, **caracterizado** pelo fato dos componentes (A), (B), (C) e (D) estarem presentes nas seguintes proporções em peso 0,1 a 1 : 0,1 a 1 : 1 : 0,1 a 1, preferivelmente 0,25 a 1 : 0,25 a 1 : 1 : 0,25 a 1, mais
10 preferivelmente 0,5 a 1 : 0,5 a 1 : 1 : 0,5 a 1, calculadas como substância ativa.

 28. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 14 a 27, **caracterizado** pelo fato da quantidade total dos componentes (A), (B) e (C), e
15 opcionalmente o componente (D) no tratamento ser de 2 a 10 kg por tonelada de material fibroso seco, preferivelmente 2 a 6 kg por tonelada de material fibroso seco, e mais preferivelmente 2 a 5 kg por tonelada de material fibroso seco.

NOVA COMPOSIÇÃO E PROCESSO PARA O TRATAMENTO DE MATERIAL
FIBROSO

(A) um polímero apresentando a seguinte fórmula:



R₁ é um átomo de hidrogênio ou um grupo alquil
10 contendo de 1 a 12 átomos de carbono, R₂ é -COOM ou -
CH₂COOM, M é um átomo de hidrogênio, um íon de metal
alcalino, um íon de metal alcalino terroso, um íon amônio
ou uma mistura destes,

n, m e k são razões molares dos correspondentes
15 monômeros, onde n é 0 a 0,95, m é 0,05 a 0,9, e k é 0 a
0,8, e (n+m+k) é igual a 1, e

o peso molecular médio ponderal é entre 500. e 20000000 g/mol,

(B) um agente quelante,

20 (C) um ácido poli-alfa-hidroxoacrílico ou u sal
alcalino deste ou a correspondente polilactona deste, e

(D) opcionalmente um polímero de ácido policarboxílico ou um sal alcalino deste.

A invenção refere-se também a um processo para o
25 tratamento de um material fibroso.