(11) Número de Publicação: **PT 2087171 E**

(51) Classificação Internacional:
D21H 21/54 (2011.01) ***D21H 17/37*** (2011.01)
D21H 27/10 (2011.01) ***D21H 27/30*** (2011.01)
D21H 17/45 (2011.01) ***D21H 17/42*** (2011.01)

(12) **FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO**

(22) Data de pedido: **2007.11.29**

(30) Prioridade(s): **2006.12.01 EP 06125240**
2006.12.01 US 872346 P
2007.05.21 EP 07108545
2007.05.21 US 931125 P

(43) Data de publicação do pedido: **2009.08.12**

(45) Data e BPI da concessão: **2011.09.07**
242/2011

(73) Titular(es):
AKZO NOBEL N.V.
P.O. BOX 9300 6800 SB ARNHEM **NL**

(72) Inventor(es):
FREDRIK SOLHAGE **SE**

(74) Mandatário:
ELSA MARIA MARTINS BARREIROS AMARAL CANHÃO
RUA DO PATROCÍNIO 94 1399-019 LISBOA **PT**

(54) Epígrafe: **PRODUTO CELULÓSICO**

(57) Resumo:
A INVENÇÃO REFERE-SE A UM PRODUTO CELULÓSICO CONTENDO MICROSFERAS TERMOPLÁSTICAS E UM POLÍMERO À BASE DE ACRILAMIDA AROMÁTICO CARREGADO. A INVENÇÃO REFERE-SE AINDA A UM PROCESSO PARA A PRODUÇÃO DE UM PRODUTO CELULÓSICO QUE COMPREENDE PROPORCIONAR UMA SUSPENSÃO AQUOSA CONTENDO FIBRAS CELULÓSICAS; ADICIONAR À SUSPENSÃO MICROSFERAS TERMOPLÁSTICAS E UM POLÍMERO À BASE DE ACRILAMIDA AROMÁTICO CARREGADO; E REMOVER A ÁGUA DA SUSPENSÃO OBTIDA. A INVENÇÃO TAMBÉM SE REFERE À UTILIZAÇÃO DO PRODUTO CELULÓSICO COMO UM CARTÃO PARA A EMBALAGEM DE LÍQUIDOS.

RESUMO

"PRODUTO CELULÓSICO"

A invenção refere-se a um produto celulósico contendo microsferas termoplásticas e um polímero à base de acrilamida aromático carregado. A invenção refere-se ainda a um processo para a produção de um produto celulósico que compreende proporcionar uma suspensão aquosa contendo fibras celulósicas; adicionar à suspensão microsferas termoplásticas e um polímero à base de acrilamida aromático carregado; e remover a água da suspensão obtida. A invenção também se refere à utilização do produto celulósico como um cartão para a embalagem de líquidos.

DESCRIÇÃO

"PRODUTO CELULÓSICO"

Campo da Invenção

A presente invenção refere a um produto celulósico contendo microsferas termoplásticas e à sua produção e utilização.

Antecedentes da Invenção

Produtos celulósicos contendo microsferas termoplásticas são conhecidos na técnica, cf. patentes US Nº 3556934, 4133688 e 5125996; publicação do pedido de patente US Nº 2003/0152724; documentos JP disponíveis ao público Nº 2002-254532 e 2003-105693; patente JP Nº 2689787; publicações dos pedidos de patente internacionais Nº WO 2001/54988, 2004/099499; 2004/113613 e 2006/068573, e Ö. Söderberg, "World Pulp & Paper Technology 1995-1996", "The International Review for the Pulp & Paper Industry", páginas 143-145.

As microsferas termoplásticas podem ser incorporadas em produtos celulósicos para conferir baixa densidade, artigos de papel encorpado e de cartão, *e. g.*, recipientes isotérmicos, tais como, por exemplo, copos de papel que podem ser utilizados para servir bebidas quentes e frias. No entanto, verificou-se que a porosidade desses produtos celulósicos pode ser excessivamente alta, diminuindo assim a resistência à penetração de gases e líquidos aquosos, especificamente a resistência à

penetração de líquidos aquosos por efeito de mecha das bordas para produtos celulósicos colados contendo microsferas termoplásticas.

Seria vantajoso ser capaz de proporcionar produtos celulósicos contendo microsferas termoplásticas que apresentem propriedades melhoradas, em particular, porosidade e resistência ao efeito de mecha das bordas melhoradas.

Sumário da Invenção

A presente invenção refere-se a um produto celulósico contendo microsferas termoplásticas e um polímero à base de acrilamida aromático carregado.

A presente invenção refere-se ainda a um processo para a produção de um produto celulósico que compreende

(i) proporcionar uma suspensão aquosa contendo fibras celulósicas;

(ii) adicionar à suspensão de microsferas termoplásticas e um polímero à base de acrilamida aromático carregado, e

(iii) remover a água da suspensão obtida.

A presente invenção também se refere à utilização de um produto celulósico contendo microsferas termoplásticas e um polímero à base de acrilamida aromático carregado como um cartão para a embalagem de líquidos.

Descrição Pormenorizada da Invenção

A incorporação de microsferas termoplásticas em produtos celulósicos geralmente aumenta a porosidade, aumenta o corpo e diminui a densidade em comparação com produtos celulósicos que não contêm microsferas termoplásticas. De acordo com a presente invenção verificou-se que o aumento da porosidade pode ser inferior ao correspondente aumento de corpo e a porosidade menor, melhorada é obtida por meio de produtos celulósicos contendo microsferas termoplásticas e polímero à base de acrilamida aromático carregado. Neste contexto, a porosidade melhorada é uma indicação da resistência aumentada à penetração de gases e/ou líquidos aquosos, e de resistência melhorada à penetração de líquidos aquosos por efeito de mecha das bordas para produtos celulósicos colados contendo microsferas termoplásticas. A presente invenção permite assim proporcionar produtos celulósicos com propriedades melhoradas.

O termo "produtos celulósicos", como aqui utilizado, significa todos os tipos de produtos celulósicos, incluindo fardos de polpa e produtos celulósicos em forma de folha e de bobina, de um modo preferido, papel e cartão. O produto celulósico pode compreender uma ou várias folhas ou camadas contendo fibras celulósicas, incluindo produtos de papel e cartão de uma só camada ou de camadas múltiplas.

De acordo com a invenção, é proporcionado um produto celulósico por um processo que compreende adicionar microsferas termoplásticas e polímero à base de acrilamida aromático carregado a uma suspensão celulósica aquosa e, em seguida, remover a água da suspensão obtida para formar o produto celulósico. Numa forma de realização preferida, a invenção

proporciona um produto celulósico com uma só camada, tais como papel e cartão compreendendo microsferas termoplásticas e polímero à base de acrilamida aromático carregado que, de um modo preferido, estão distribuídos através de todo o produto celulósico, de um modo mais preferido, distribuídos substancialmente uniformemente através de todo o produto celulósico.

Noutra forma de realização preferida, a invenção proporciona um produto celulósico de camadas múltiplas, tal como papel e cartão compreendendo duas ou mais folhas ou camadas contendo fibras celulósicas, em que, pelo menos, uma das referidas duas ou mais folhas ou camadas compreende microsferas termoplásticas e polímero à base de acrilamida aromático carregado. De um modo preferido, as microsferas termoplásticas e polímero à base de acrilamida aromático carregado estão distribuídos através de, pelo menos, uma das referidas duas ou mais folhas, de um modo mais preferido, substancialmente uniformemente distribuídas através da, pelo menos uma, das referidas duas ou mais folhas. Os produtos celulósicos de camadas múltiplas de acordo com a invenção podem ser produzidos por formação de, pelo menos, uma folha compreendendo fibras celulósicas, microsferas termoplásticas e polímero à base de acrilamida aromático carregado e fixação da referida, pelo menos uma, folha a uma ou mais folhas compreendendo fibras celulósicas para formar o produto celulósico de camadas múltiplas. Por exemplo, um produto celulósico de camadas múltiplas pode ser produzido por formação das folhas individuais separadamente numa ou várias unidades formadoras de bobinas e, em seguida, acolchoando-as conjuntamente em estado molhado. Exemplos de graus adequados de produto celulósico de camadas múltiplas da invenção incluem os que compreendem de três a sete folhas ou

camadas compreendendo fibras celulósicas e, pelo menos, uma das referidas folhas ou camadas celulósicas compreendendo microsferas termoplásticas e polímero à base de acrilamida aromático carregado. Em produtos celulósicos de camadas múltiplas com três ou mais folhas, de um modo preferido, pelo menos, uma das folhas do meio compreende microsferas termoplásticas e polímero à base de acrilamida aromático carregado.

Os produtos celulósicos de acordo com a invenção em forma de folha e de bobina, incluindo produtos com uma só camada ou de camadas múltiplas, tais como papel e cartão, de um modo preferido, têm uma gramagem de cerca de 50 a cerca de 500 g/m^2, de um modo muito preferido, de cerca de 100 a cerca de 300 g/m^2.

O termo "cartão", como aqui utilizado, refere-se a vários tipos de cartão compreendendo fibras celulósicas incluindo cartão compacto, *e. g.*, cartão compacto de pasta processada com sulfato branqueada (SBS) e cartão compacto de pasta processada com sulfato não branqueada (SUS); cartão para embalagem, *e. g.*, cartão espalmado para caixas (FBB), cartão espalmado, cartão para a embalagem de líquidos (LPB), incluindo cartões para embalagem em pacotes de bordos elevados, assépticos, brick, não assépticos e cartões esterilizáveis; cartão compacto revestido a branco (WLC), cartão kraft não branqueado, cartão cinzento e cartão reciclado; cartão de revestimento e cartão para embalagens, incluindo kraftliner branco de pasta processada com sulfato, kraftliner totalmente branqueado, testliner, testliner branco de pasta processada com sulfato, kraftliner não branqueado, testliner não branqueado e cartão de revestimento reciclado; cartão canelado e cartão ondulado. Numa forma de

realização preferida da invenção, o produto celulósico é cartão para a embalagem de líquidos.

De acordo com a invenção, o produto e suspensão celulósica podem conter diferentes tipos de fibras celulósicas e, de um modo preferido, contêm, pelo menos, 25% e, de um modo mais preferido, pelo menos, 50% em peso dessas fibras, com base na substância seca. O produto e suspensão celulósica podem ser feitos e conter fibras celulósicas de vários tipos de pastas, tais como pastas branqueadas ou não branqueadas à base de fibras virgens e/ou recicladas. A pasta pode ser à base de fibras de pasta química, como as pastas processadas com sulfato, sulfito e organosolve, pasta mecânica, tais como a pasta termo-mecânica (TMP), quimio-termo-mecânica (CTMP), pasta do refinador e pasta mecânica do desfibrador, de madeira de folhosas e de resinosas, e também pode ser à base de fibras recicladas, opcionalmente de pastas destintadas (DIP) e as suas misturas. O produto celulósico também pode ser feito a partir de fibras derivadas de plantas com um ano, como capim-elefante, bagaço de cana-de-açúcar, linho, palha, etc. O produto celulósico pode incluir uma ou diversas folhas do mesmo ou de diferentes tipos de pastas. Exemplos de combinações com folhas múltiplas incluem frente de pasta química branqueada/camada intermédia de DIP, CTMP ou pasta mecânica/costas de pasta química branqueada; frente de pasta química branqueada/camada intermédia de DIP, CTMP ou pasta mecânica/costas de pasta mecânica; frente de pasta química branqueada/camada intermédia de DIP, CTMP ou pasta mecânica/costas de pasta química não branqueada; e frente de pasta química branqueada/costas de pasta química não branqueada, podendo a frente ser opcionalmente revestida e podendo as costas ser opcionalmente revestidas. A frente refere-se ao lado que se pretende que fique voltado para fora do produto ou embalagem

acabada.

De acordo com a invenção, o produto celulósico contém microsferas termoplásticas que podem ser microsferas expandidas ou não expandidas expansíveis termicamente. As microsferas termoplásticas estão, de um modo preferido, expandidas e são adicionadas à suspensão celulósica ou matéria prima, no processo de produção do produto celulósico, como microsferas pré-expandidas ou como microsferas não expandidas termicamente expansíveis que, de um modo preferido, são expandidas por aquecimento no processo de produção do produto celulósico, por exemplo, durante uma fase de secagem em que é aplicado calor ou num passo separado do processo, por exemplo, num aquecedor de cilindros ou laminador. As microsferas podem ser expandidas quando o produto celulósico ainda está molhado ou quando o produto celulósico está totalmente ou quase totalmente seco. As microsferas são, de um modo preferido, adicionadas na forma de uma pasta aquosa, que opcionalmente pode conter outros aditivos desejáveis a fornecer à suspensão celulósica.

As microsferas termoplásticas de acordo com a invenção compreendem, de um modo preferido, um invólucro de polímero termoplástico que encapsula um propulsor. O propulsor é, de um modo preferido, um líquido que tem uma temperatura de ebulição não superior à temperatura de amolecimento do invólucro de polímero termoplástico. Por aquecimento das microsferas termoplásticas termicamente expansíveis, o propulsor aumenta a pressão interna ao mesmo tempo como o invólucro amolece, resultando em expansão significativa das microsferas. As microsferas termoplásticas expansíveis e as pré-expandidas estão comercialmente disponíveis com a marca Expancel® (Akzo Nobel) e

são comercializadas em várias formas, *e. g.*, como partículas secas que fluem livremente, como suspensões aquosas ou como bolos húmidos de que foi parcialmente removida a água. Também estão bem descritas na literatura, *e. g.*, patentes US Nº 3615972; 3945956; 4287308; 5536756; 6235800; 6235394 e 6509384; publicação do pedido de patente US nº 2005/0079352; patentes EP nº 486080 e 1288272; publicação do pedido de patente internacional WO 2004/072160 e documentos JP abertas nº 1987-286534, 2005-213379 e 2005-272633.

O invólucro de polímero termoplástico das microsferas termoplásticas é, de um modo preferido, feito de um homo- ou co-polímero obtido por polimerização de monómeros insaturados etilenicamente. Estes monómeros podem ser, por exemplo, monómeros contendo nitrilo como acrilonitrilo, metacrilonitrilo, α-cloroacrilonitrilo, α-etoxiacrilonitrilo, fumaronitrilo ou crotonitrilo; ésteres acrílicos como acrilato de metilo ou acrilato de etilo; ésteres metacrílicos, tais como metacrilato de metilo, metacrilato de isobornilo ou metacrilato de etilo; halogenetos de vinilo, tal como cloreto de vinilo; ésteres vinílicos, tal como acetato de vinilo, éteres vinílicos, tal como éteres alquil vinílicos como éter metil vinílico ou éter etil vinílico, outros monómeros vinílicos como vinil piridina; halogenetos de vinilideno como cloreto de vinilideno; estirenos como estireno, estirenos halogenados ou α-metil estireno; ou dienos, tais como butadieno, isopreno e cloropreno. Também podem ser utilizadas quaisquer misturas dos monómeros acima referidos.

O propulsor das microsferas termoplásticas pode compreender hidrocarbonetos, tais como propano, butano isobutano, n-pentano, isopentano, neopentano, hexano, iso-hexano, neo-hexano, heptano, iso-heptano, octano ou isooctano, ou as suas misturas. Além

deles, também podem ser utilizados outros tipos hidrocarbonetos, tal como éter de petróleo ou hidrocarbonetos clorados ou fluorados, tais como cloreto de metilo, cloreto de metileno, dicloroetano, dicloroetileno, tricloroetano, tricloroetileno, triclorofluorometano, hidrocarbonetos perfluorados, etc.

As microsferas termoplásticas expansíveis adequadas para a invenção, de um modo preferido, têm um diâmetro médio volúmico de cerca de 1 a cerca de 500 µm, de um modo mais preferido, de cerca de 5 a cerca de 100 µm, de um modo muito preferido, de cerca de 10 a cerca de 50 µm. A temperatura à qual se inicia a expansão, referida como $T_{início}$, é, de um modo preferido, de cerca de 60 a cerca de 150 °C, de um modo muito preferido, de cerca de 70 a cerca de 100 °C. A temperatura à qual é atingida a expansão máxima, referida como T_{max}, é, de um modo preferido, de cerca de 90 a cerca de 180 °C, de um modo muito preferido, de cerca de 115 a cerca de 150 °C.

As microsferas termoplásticas pré-expandidas adequadas para a invenção, de um modo preferido, têm um diâmetro médio volúmico de cerca de 10 a cerca de 120 µm, de um modo muito preferido, de cerca de 20 a cerca de 80 µm. A densidade é, de um modo preferido, de cerca de 5 a cerca de 150 g/dm^3, de um modo muito preferido, de cerca de 10 a cerca de 100 g/dm^3. Embora microsferas termoplásticas pré-expandidas estejam disponíveis comercialmente como tal, também é possível proporcioná-las por expansão térmica no local de microsferas termoplásticas expansíveis não expandidas, por exemplo, imediatamente antes de serem adicionadas à suspensão celulósica, o que é facilitado se as microsferas expansíveis tiverem uma $T_{início}$ inferior a cerca

de 100 °C para que possa ser utilizado o vapor como um meio de aquecimento.

No processo de produção do produto celulósico, o polímero à base de acrilamida aromático carregado de acordo com a invenção, de um modo preferido, funciona como um auxiliar de retenção, drenagem e/ou resistência a seco, opcionalmente em combinação com outros aditivos da suspensão celulósica, tal como materiais siliciosos, coagulantes e outros polímeros orgânicos. Os termos "auxiliar de retenção e drenagem", como aqui utilizados, referem-se a um ou mais aditivos da suspensão celulósica que proporcionam retenção e/ou drenagem melhoradas no processo de produção do produto celulósico. Os termos "auxiliar de resistência a seco", como aqui utilizados, referem-se a um ou mais aditivos da suspensão celulósica que conferem resistência a seco melhorada ao produto celulósico.

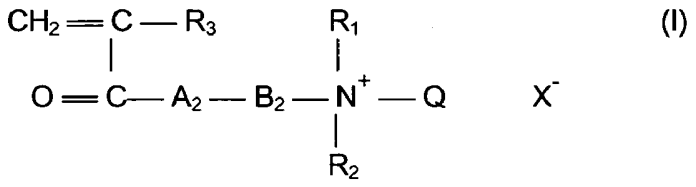
O polímero à base de acrilamida aromático carregado de acordo com a invenção contém um ou mais grupos carregados ou iónicos, do mesmo tipo ou de tipos diferentes. O um ou mais grupos carregados podem ser grupos aniónicos, catiónicos ou uma combinação de grupos aniónicos e catiónicos. Numa forma de realização da invenção, o polímero contém um ou mais grupos catiónicos do mesmo tipo ou de tipos diferentes. Alternativamente, ou adicionalmente, o polímero pode conter um ou mais grupos aniónicos do mesmo tipo ou de tipos diferentes. O polímero à base de acrilamida aromático carregado pode então ser seleccionado de polímeros orgânicos aniónicos, anfóteros e catiónicos. Exemplos de grupos catiónicos adequados incluem grupos sulfónio e grupos amónio primário, secundário, terciário e quaternário, de um modo preferido, grupos amónio quaternário. Exemplos de grupos aniónicos adequados incluem grupos

carboxilato, sulfonato, sulfato, fosfato e fosfonato.

O polímero à base de acrilamida aromático carregado de acordo com a invenção compreende um ou mais grupos aromáticos do mesmo tipo ou de tipos diferentes. Os grupos aromáticos podem estar presentes na estrutura do polímero (cadeia principal) ou num grupo substituinte que está ligado à estrutura do polímero. Exemplos de grupos aromáticos adequados incluem grupos arilo, aralquilo e alquilarilo tais como fenilo, fenileno, naftilo, xilileno, benzilo e feniletilo; grupos aromáticos (arilo) contendo azoto como piridínio e quinolínio; bem como derivados destes grupos, tal como benzilo.

O polímero à base de acrilamida aromático carregado de acordo com a invenção compreende, em forma polimerizada, um ou mais monómeros polimerizáveis à base de acrilamida, *i. e.*, acrilamida e/ou acrilamidas substituídas, *e. g.*, metacrilamida, N-alquil (met)acrilamidas, N,N-dialquil (met)acrilamidas, dialquilaminoalquil (met)acrilamidas, N,N-metileno-bis(met)acrilamida, N-vinil (met)acrilamida e N-metilalil (met)acrilamida. Exemplos de polímeros à base de acrilamida aromáticos carregados adequados de acordo com a invenção incluem polímeros obtidos pela polimerização de uma mistura de monómeros compreendendo acrilamida ou metacrilamida, *i. e.*, (met)acrilamida, de um modo preferido, acrilamida. A mistura de monómeros também pode conter um ou mais monómeros catiónicos, aniónicos e/ou não iónicos copolimerizáveis. De acordo com uma forma de realização preferida, a mistura de monómeros contém um ou mais monómeros aromáticos carregados que podem ser catiónicos e/ou aniónicos. Alternativamente, ou adicionalmente, a mistura de monómeros contém monómeros aniónicos e/ou catiónicos e monómero aromático não iónico.

Exemplos de monómeros aromáticos catiónicos apropriados incluem os monómeros representados pela fórmula estrutural geral (I):



(I)

em que R_3 é H ou CH_3; R_1 e R_2 são cada H ou, de um modo preferido, um grupo hidrocarboneto, com vantagem alquilo, com 1 a 3 átomos de carbono, de um modo preferido, 1 a 2 átomos de carbono; A_2 é O ou NH; B_2 é um grupo alquilo ou alcileno com 2 a 8 átomos de carbono, com vantagem de 2 a 4 átomos de carbono, ou um grupo hidroxi propileno; Q é um substituinte contendo um grupo aromático, com vantagem um grupo fenilo ou fenilo substituído, que pode estar ligado ao azoto por meio de um grupo alcileno normalmente tendo de 1 a 3 átomos de carbono, com vantagem 1 a 2 átomos de carbono e, de um modo preferido, Q é um grupo benzilo ($-CH_2-C_6H_5$); e X^- é um contra-ião aniónico, normalmente um halogeneto como cloreto. Exemplos de monómeros adequados representados pela fórmula geral (I) incluem sal quaternário de cloreto de benzilo de acrilato de dimetilaminoetilo e sal quaternário de cloreto de benzilo de metacrilato de dimetilaminoetilo. Exemplos de outros monómeros catiónicos copolimerizáveis adequados incluem sais de adição de ácidos e sais quaternários de (met)acrilato de dimetilaminoetilo e cloreto de dialildimetilamónio, e sais de trialilamónio.

Exemplos de monómeros aniónicos incluem monómeros que são tornados aniónicos numa solução aquosa. Exemplos de monómeros aromáticos aniónicos adequados incluem sulfonatos de estireno e os seus sais, incluindo sais de sódio e de outros metais alcalinos. Exemplos de outros monómeros aniónicos copolimerizáveis adequados incluem ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido etil acrílico, ácido crotónico, ácido itacónico e ácido maleico e os seus sais, de um modo preferido, os seus sais, incluindo sais de sódio e de outros metais alcalinos.

Exemplos de monómeros aromáticos não iónicos adequados incluem estireno, estirenos substituídos e divinil benzeno. Exemplos de outros monómeros não iónicos copolimerizáveis adequados incluem monómeros à base de acrilato como (met)acrilatos de dialquilaminoalquilo, di(met)acrilato de polietilenoglicol, (met)acrilato de glicidilo e vinilamidas.

Exemplos de polímeros à base de acrilamida aromáticos carregados preferidos de acordo com a invenção incluem polímeros catiónicos e catiónicos anfóteros obtidos por polimerização de um monómero aromático catiónico ou mistura de monómeros compreendendo (met)acrilamida e um monómero aromático catiónico representado pela fórmula estrutural geral (I), opcionalmente em combinação com monómero aniónico. Outros exemplos incluem polímeros aniónicos e anfóteros obtidos por polimerização de uma mistura de monómeros compreendendo (met)acrilamida e monómero aromático aniónico como estireno sulfonatos e os seus sais, opcionalmente em combinação com monómero catiónico.

Os polímeros à base de acrilamida aromáticos carregados de acordo com a invenção podem ser preparados a partir de uma

mistura de monómeros geralmente compreendendo de 1 a 99% mole, com vantagem de 2 a 50% mole e, de um modo preferido, de 5 a 20% mole de monómero tendo um grupo aromático, *e. g.*, monómero tendo grupos aromáticos e catiónicos ou aniónicos, ou monómero tendo um grupo aromático e monómero tendo um grupo catiónico ou aniónico, respectivamente, e de 99 a 1% mole, com vantagem de 98 a 50% mole e, de um modo preferido, de 95 a 80% mole de outros monómeros copolimerizáveis que, de um modo preferido, compreendem acrilamida ou metacrilamida ((met)acrilamida), compreendendo a mistura de monómeros com vantagem de 98 a 50% mole e, de um modo preferido, de 95 a 80% mole de (met)acrilamida, sendo a soma das percentagens de 100.

O polímero à base de acrilamida aromático carregado de acordo com a invenção pode ser linear, ramificado ou reticulado. O polímero à base de acrilamida aromático é, com vantagem, solúvel em água ou incha com água e, de um modo preferido, é adicionado à suspensão celulósica na forma de uma sua solução ou dispersão aquosa.

Os polímeros à base de acrilamida aromáticos carregados de acordo com a invenção podem ter uma densidade de carga de cerca de 0,5 a cerca de 10 meq/g e, de um modo preferido, de cerca de 1 a cerca de 8 meq/g. Exemplos de polímeros aromáticos que podem ser utilizados de acordo com a invenção incluem os divulgados nos documentos WO 2002/12626, 2003/064767, 2006/068576 e 2006/123989.

Normalmente, o polímero à base de acrilamida aromático carregado tem um peso molecular médio mássico de, pelo menos, cerca de 50000 ou, pelo menos, cerca de 100000, com vantagem pelo menos, cerca de 500000 ou, pelo menos, cerca de 1000000. Na

maioria dos casos, é preferido que o peso molecular médio mássico seja não superior a cerca de 50 milhões, nomeadamente não mais do que cerca de 10 milhões ou cerca de 5 milhões.

Exemplos de materais siliciosos adequados incluem partículas à base de sílica aniónicas e argilas aniónicas do tipo da esmectite. De um modo preferido, o material silicioso tem partículas na gama coloidal de tamanho de partícula. As partículas à base de sílica aniónicas, *i. e.*, partículas à base de SiO_2 ou ácido silícico, são, de um modo preferido, utilizadas e essas partículas são normalmente fornecidas na forma de dispersões coloidais aquosas, os chamados soles. Exemplos de partículas à base de sílica adequadas incluem sílica coloidal e diferentes tipos de ácido polissilícico, homopolimerizado ou co-polimerizado. Os soles à base de sílica podem ser modificados e conter outros elementos, *e. g.*, alumínio, boro, azoto, zircónio, gálio, titânio e semelhantes, que podem estar presentes na fase aquosa e/ou nas partículas à base de sílica. Exemplos de partículas à base de sílica adequadas deste tipo incluem sílica coloidal modificada com alumínio e silicatos de alumínio. Também podem ser utilizadas misturas dessas partículas à base de sílica adequadas. Exemplos de auxiliares de drenagem e retenção compreendendo partículas à base de sílica aniónicas incluem as divulgadas nas patentes US Nº 4388150, 4927498, 4954220, 4961825, 4980025, 5127994, 5176891, 5368833, 5447604, 5470435, 5543014, 5571494, 5573674, 5584966, 5603805, 5688482; e 5707493.

Exemplos de partículas à base de sílica aniónicas adequadas incluem as que têm um tamanho médio de partícula inferior a cerca de 100 nm, de um modo preferido, inferior a cerca de 20 nm

e, de um modo mais preferido, na gama de cerca de 1 a cerca de 10 nm. Como é convencional na química da sílica, o tamanho de partícula refere-se ao tamanho médio das partículas primárias, que podem estar agregadas ou não agregadas. A área superficial específica das partículas à base de sílica é com vantagem superior a 50 m^2/g e, de um modo preferido, superior a 100 m^2/g. Geralmente, a área superficial específica pode ir até cerca de 1700 m^2/g e, de um modo preferido, até 1000 m^2/g. A área superficial específica é medida por meio de uma titulação com NaOH de um modo bem conhecido, *e. g.*, como descrito por G. W. Sears em *Analytical Chemistry* 28 (1956):12, 1981-1983 e na patente US nº 5176891. A área obtida representa assim a área superficial específica média das partículas.

De um modo preferido, as partículas à base de sílica aniónica têm área superficial específica na gama de 50 a 1000 m^2/g, de um modo mais preferido, de 100 a 950 m^2/g. Soles de partículas à base de sílica destes tipos também abrangem modificações, por exemplo, com qualquer dos elementos mencionados acima. De um modo preferido, as partículas à base de sílica estão presentes num sol que tem um valor S na gama de 8 a 50%, de um modo preferido, de 10 a 40%, contendo partículas à base de sílica com uma área superficial específica na gama de 300 a 1000 m^2/g, com vantagem de 500 a 950 m^2/g e, de um modo preferido, de 750 a 950 m^2/g, soles esses que podem ser modificados como mencionado acima. O valor S pode ser medido e calculado como descrito por Her & Dalton em *J. Phys. Chem.* 60 (1956), 955-957. O valor S indica o grau de agregação ou formação de microgel e um valor S mais baixo é indicador de um grau de agregação mais alto.

Em ainda outra forma de realização preferida da invenção, as partículas à base de sílica são seleccionadas de ácido polissilícico, homopolimerizado ou copolimerizado, que tem uma área superficial específica elevada, com vantagem superior a cerca de 1000 m^2/g. A área superficial específica pode estar dentro da gama de 1000 a 1700 m^2/g e, de um modo preferido, de 1050 a 1600 m^2/g. Os soles de ácido silícico modificado ou copolimerizado podem conter outros elementos como mencionado acima. Na técnica, o ácido polissilícico é também referido como ácido silícico polimérico, microgel de ácido polissilícico, polissilicato e microgel de polissilicato, que estão todos abrangidos pelo termo ácido polissilícico aqui utilizado. Os compostos contendo alumínio deste tipo são vulgarmente também referidos como polialumino silicato e microgel de polialumino silicato, que estão ambos abrangidos pelos termos sílica coloidal modificada com alumínio e silicato de alumínio aqui utilizados.

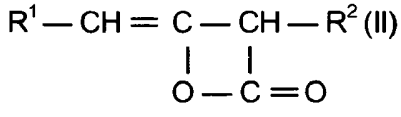
Exemplos de argilas aniónicas adequadas do tipo esmectite incluem montmorillonite/bentonite, hectorite, beidelite, nontronite, saponite, laponite, de um modo preferido, bentonite. Exemplos de argilas bentoníticas aniónicas adequadas incluem as descritas nas patentes US nº 4753710, 5071512 e 5607552.

Exemplos de coagulantes catiónicos adequados (também referidos como colectores de lixo e fixadores) incluem coagulantes poliméricos orgânicos e coagulantes inorgânicos solúveis em água. Os coagulantes catiónicos podem ser utilizados isoladamente ou em conjunto, *i. e.*, um coagulante polimérico pode ser utilizado em combinação com um coagulante inorgânico. Exemplos de coagulantes catiónicos poliméricos orgânicos

solúveis em água adequados incluem poliaminas, poliamidoaminas e polietileno iminas catiónicas, polímeros de condensação de dicianodiamidas e polímeros de monómero ou insaturado etilenicamente insolúvel em água ou mistura de monómeros que é formada por 50 a 100% mole de monómero catiónico e 0-50% mol de outro monómero. A quantidade de monómero catiónico é geralmente de, pelo menos, 80% mole, com vantagem 100%. Exemplos de monómeros catiónicos insaturados etilenicamente adequados incluem dialquilaminoalquil (met)-acrilatos e -acrilamidas, de um modo preferido, em forma quaternizada, e cloretos de dialil dialquil amónio, *e. g.*, cloreto de dialil dimetil amónio (DADMAC), de um modo preferido, homopolímeros e copolímeros de DADMAC. Os coagulantes catiónicos poliméricos orgânicos geralmente têm um peso molecular médio mássico na gama de 1000 a 700000, com vantagem de 10000 a 500000. Exemplos de coagulantes inorgânicos adequados incluem compostos de alumínio, *e. g.*, alúmen e compostos de polialumínio, *e. g.*, cloretos de polialumínio, sulfatos de polialumínio, silicatos sulfatos de polialumínio e as suas misturas. Exemplos de outros polímeros orgânicos que podem ser utilizados como auxiliares de drenagem e retenção incluem polímeros dos tipos mencionados acima, excepto que não têm de estar presentes nos polímeros um ou mais grupos aromáticos. Exemplos de polímeros orgânicos adequados deste tipo incluem polissacáridos aniónicos, catiónicos e anfóteros, tais como gomas de guar e amidos; polímeros de adição vinílicos aniónicos, anfóteros e catiónicos, tais como polímeros à base de acrilamida, *e. g.*, polímeros à base de acrilamida reticulados aniónicos e catiónicos essencialmente lineares, ramificados e reticulados, de um modo preferido, amido catiónico e poliacrilamida catiónica e aniónica.

De acordo com a invenção, o produto celulósico é, de um modo preferido, colado com um agente de colagem hidrófobo que é adicionado à matéria prima antes de remoção de água e/ou aplicado na superfície do produto celulósico, de um modo preferido, pelo menos, adicionado à matéria prima. Em produtos celulósicos com múltiplas camadas, de um modo preferido, são coladas uma ou mais camadas contendo microsferas termoplásticas e polímero aromático. Os produtos celulósicos colados de acordo com a invenção mostram resistência aumentada à penetração de líquidos aquosos, nomeadamente resistência aumentada ao efeito de mecha das bordas. Os agentes de colagem preferidos incluem colas de celulose reactivas tais como dímeros ou multímeros de cetenas como dímeros de alquil ou alcenil cetenas (AKD), anidridos succínicos como anidridos alquil ou alcenil succínicos (ASA) e as suas misturas. Outros agentes de colagem úteis incluem colas não reactivas de celulose, tais como colofónia, amido e outras colas poliméricas como copolímeros de estireno com monómeros vinílicos, tais como anidrido maleico, ácido acrílico e os seus ésteres alquílicos, acrilamida, etc. O mesmo ou um agente de colagem diferente pode ser utilizado para as diferentes folhas do produto celulósico. Por exemplo, é possível utilizar AKD ou ASA numa ou mais folhas e colofónia numa ou mais outras folhas.

Os dímeros de cetena preferidos têm a fórmula geral (II):



em que R^1 e R^2 representam os mesmos ou diferentes grupos hidrocarboneto saturado ou insaturado, tais como alquilo,

alcenilo, cicloalquilo, arilo ou aralquilo. Os grupos hidrocarboneto podem ser de cadeia ramificada ou linear e, de um modo preferido, têm 6 a 36 átomos de carbono, de um modo muito preferido, de 12 a 20 átomos de carbono. Exemplos de grupos hidrocarboneto incluem grupos octilo, decilo, dodecilo, tetradecilo, hexadecilo, octadecilo, eicosilo, docosilo, tetracosilo de cadeia ramificada ou linear, fenilo, benzilo, beta-naftilo, ciclo-hexilo e hexadecilo. Dependendo dos grupos hidrocarboneto, os dímeros de cetena podem ser sólidos ou líquidos à temperatura ambiente (25 °C). Exemplos de agentes de colagem adequados e das suas formulações incluem os divulgados nas patentes US nº 5969011, 6165259, 6306255 e 6846384.

De acordo com a invenção, o produto celulósico, de um modo preferido, compreende um agente de resistência a húmido que é adicionado à matéria prima antes da remoção da água. Os agentes de resistência a húmido adequados incluem resinas de poliamina epi-halogeno-hidrina, poliamida epi-halogeno-hidrina, poliaminoamida epi-halogeno-hidrina, ureia formaldeído, ureia melamina/formaldeído, fenol formaldeído, amida poliacrílica condensado de glioxal, polivinil amina, poliuretano, poliisocianato e as suas misturas, de que é particularmente preferida a poliaminoamida epicloridrina.

É particularmente preferido que, pelo menos, um de um agente de colagem, de um modo preferido, um dímero de cetena, e um agente de resistência a húmido, de um modo preferido, poliaminoamida epi-halogeno-hidrina, seja adicionado à matéria prima quando se produz papel ou cartão.

O produto celulósico também pode conter outros aditivos correntemente utilizados no fabrico de papel e adicionados à

suspensão celulósica antes da remoção da água. Esses aditivos podem incluir um ou mais enchimentos, *e. g.*, enchimentos minerais como caulino, caulinite, dióxido de titânio, gesso, talco, giz, mármore moído, carbonato de cálcio moído e carbonato de cálcio precipitado. Outros aditivos correntemente utilizados podem incluir corantes, agentes de branqueamento óptico, etc.

De acordo com a invenção, o produto celulósico, *e. g.*, qualidades de papel e cartão com uma só camada e com camadas múltiplas, pode ser submetido a passos adicionais do processo. Exemplos de passos do processo adequados incluem revestimento, *e. g.*, revestimento com amido e revestimento com pigmentos, impressão e corte. Em conformidade, exemplos de produto celulósico da invenção incluem cartão revestido, *e. g.*, revestido com amido e/ou pigmentos, e cartão impresso.

As microsferas termoplásticas, polímero à base de acrilamida aromático carregado e outros aditivos opcionais como materiais siliciosos, coagulantes, outros polímeros orgânicos, agentes de colagem e agentes de resistência a húmido, podem ser adicionados à suspensão celulósica de modo convencional e por qualquer ordem. É preferido adicionar as microsferas termoplásticas à suspensão celulósica, de um modo preferido, antes da adição do polímero à base de acrilamida aromático carregado, mesmo que possa ser utilizada uma ordem ou adição oposta e, de um modo preferido, antes da adição dos materiais siliciosos, agentes de colagem e agentes de resistência a húmido, se utilizados. Quando se utiliza um material silicioso, é preferido adicionar o polímero à base de acrilamida aromático carregado à suspensão antes de ou em simultâneo com a adição do material silicioso. É ainda preferido adicionar um polímero catiónico antes de uma fase de corte, que pode ser seleccionada

de bombagem, mistura, limpeza, etc., e adicionar o material silicioso depois dessa fase de corte. Quando se utiliza um coagulante catiónico, de um modo preferido, é introduzido na suspensão celulósica na fase inicial do processo, de um modo preferido, antes da introdução do polímero à base de acrilamida aromático carregado e material silicioso, se utilizado. Quando se utiliza um agente de colagem, de um modo preferido, é introduzido na suspensão celulósica na fase inicial do processo, por exemplo, antes ou depois da adição das microsferas termoplásticas. Quando se utiliza um agente de resistência a húmido, de um modo preferido, é introduzido na suspensão celulósica na fase inicial do processo, normalmente antes da adição do agente de colagem e antes ou depois da adição das microsferas termoplásticas.

De acordo com a invenção, as microsferas termoplásticas, polímero à base de acrilamida aromático carregado e outros aditivos opcionais podem ser adicionados à suspensão celulósica e estar presentes no produto celulósico em quantidades que podem variar dentro de limites amplos, dependendo, *inter alia*, do tipo e número de aditivos, tipo de suspensão celulósica, teor de enchimento, tipo de enchimento, ponto de adição, etc. A quantidade de microsferas termoplásticas é com vantagem de cerca de 1 a cerca de 100, de um modo preferido, de cerca de 1 a cerca de 50 e, de um modo muito preferido, de cerca de 4 a cerca de 40 kg/tonelada de suspensão celulósica ou produto seco. A quantidade de polímero à base de acrilamida aromático carregado é com vantagem de cerca de 0,01 a cerca de 30 e, de um modo preferido, de cerca de 0,1 a cerca de 5 kg/tonelada de suspensão celulósica ou produto seco. Se utilizado, a quantidade de material silicioso é com vantagem de cerca de 0,01 a cerca de 10 e, de um modo preferido, de cerca de 0,1 a cerca de

5 kg/tonelada de suspensão celulósica ou produto seco. Se utilizado, a quantidade de coagulante catiónico é com vantagem de cerca de 0,01 a cerca de 30 e, de um modo preferido, de cerca de 1 a cerca de 20 kg/tonelada de suspensão celulósica ou produto seco. Se utilizado, a quantidade de outro polímero orgânico é com vantagem de cerca de 0,01 a cerca de 30 e, de um modo preferido, de cerca de 0,1 a cerca de 5 kg/tonelada de suspensão celulósica ou produto seco. Se utilizado, a quantidade de agente de colagem é com vantagem de cerca de 0,1 a cerca de 10 e, de um modo preferido, de cerca de 0,3 a cerca de 5 kg/tonelada de suspensão celulósica ou produto seco. Se utilizado, a quantidade de agente de resistência a húmido é, de um modo preferido, de cerca de 0,1 a cerca de 10 e, de um modo preferido, de cerca de 0,5 a cerca de 5 kg/tonelada de suspensão celulósico ou produto seco.

A invenção é ainda ilustrada no exemplo a seguir que, contudo, não a pretende limitar. Partes e % dizem respeito a partes em peso e % em peso, respectivamente, salvo indicação em contrário.

Exemplo 1

Nos Exemplos foram utilizados os produtos seguintes:

MS 1: Microsferas não expandidas com um tamanho médio de partícula de 16-24 µm (Expancel™ 820SL80).

MS 2: Microsferas não expandidas com um tamanho médio de partícula de 6-9 µm (Expancel™ 461WU20).

MS 3: Microsferas parcialmente pré-expandidas com um tamanho médio de partícula de 20-30 µm (Expancel™ 461WE20).

PL 1: Polímero à base de acrilamida catiónico preparado por polimerização de acrilamida (90% mole) e cloreto de acriloxietiltrimetil amónio (10% mole), tendo o polímero um peso molecular médio mássico de cerca de 6 milhões e carga catiónica de cerca de 1,2 meq/g.

PL 2: Polímero à base de acrilamida catiónico preparado por polimerização de acrilamida (90% mole) e cloreto de acriloxietildimetil benzilamónio (10% mole), tendo o polímero um peso molecular médio mássico de cerca de 6 milhões e carga catiónica de cerca de 1,2 meq/g.

PL 3: Polímero à base de acrilamida catiónico preparado por polimerização de acrilamida (90% mole) e cloreto de acriloxietiltrimetil amónio (10% mole), tendo o polímero um peso molecular médio mássico de cerca de 1 milhão e carga catiónica de cerca de 1,2 meq/g.

PL 4: Polímero à base de acrilamida catiónico preparado por polimerização de acrilamida (90% mole) e cloreto de acriloxietildimetil benzilamónio (10% mole), tendo o polímero um peso molecular médio mássico de cerca de 1 milhão e carga catiónica de cerca de 1,2 meq/g.

NP 1: Polímero de condensação inorgânico aniónico de ácido silícico na forma de sol de sílica modificado com alumínio coloidal tendo um valor S <35 e contendo partículas à base de sílica com uma área superficial

específica de cerca de 700 m^2/g.

ST 1: Biopolímero à base de amido catiónico modificado com cloreto de 2,3-hidroxipropil trimetilamónio até D.S. 0,042, tendo o polímero uma densidade de carga catiónica de cerca de 0,28 meq/g.

SA 1: agente de colagem AKD, estabilizado com PL 3

Exemplo 2

A camada central de cartão para a embalagem de líquidos foi produzida num formador de folhas PFI, com uma gramagem de aproximadamente 200 g/m^2. A matéria prima utilizada no teste era baseada em 100% de fibras kraft de resinosas branqueada. A consistência da matéria prima era 1,8%. A condutividade era 0,2 mS/cm.

Foram feitas adições à matéria prima nos seguintes momentos (em segundos)

- o 0 s, microsferas Expancel™, MS 1
- o 15 s, Polímero catiónico, PL
- o 30 s, Sol de sílica aniónico, NP 1
- o 45 s, Remoção da água

As folhas de cartão foram prensadas e secas. Para que as microsferas, MS, se expandissem, utilizou-se um secador de cilindros a 125 °C.

A porosidade foi medida pelo aparelho de determinação da porosidade Bendtsen Modelo 5, fornecido por Andersen & Sorensen, Dinamarca. A unidade para este aparelho de determinação da porosidade é [mL/min] de ar. O corpo, medido na unidade [cm^3/kg], foi calculado por divisão da espessura [µm] pela gramagem [g/m^2]. A espessura foi medida com um aparelho de ensaios L&W Tipo 5102, fornecido por Lorentzen & Wettre, Suécia, e a gramagem foi medida utilizando uma escala padrão para dar o peso [g], numa dada área [m^2] da amostra de papel ou cartão.

A Tabela 1 mostra os resultados das medições da porosidade e do corpo para diferentes níveis de adição, calculados como produto seco em sistema de matéria prima seco, excepto para as partículas à base de sílica que foram calculadas como SiO_2 e baseadas no sistema de matéria prima seco.

Os ensaios nº 1 a 5 ilustram processos que empregam aditivos utilizados para comparação (Ref.) e os ensaios nº 6 a 8 ilustram processos de acordo com a invenção.

Tabela 1

Ensaio Nº	Microsferas Expansel™ MS1 (kg/t)	Tipo de polímero	Polímero (kg/t)	Nano-partículas NP1 (kg/t)	Corpo (cm^3/g)	Porosidade (mL/min)
1	-	-	-	-	2,1	328
2	-	-	-	0,5	2,2	385
3	10	PL 1	0,5	0,5	2,4	558
4	20	PL 1	0,5	0,5	2,7	742
5	40	PL 3	2	2	3,1	1010
6	10	PL 2	0,5	0,5	2,4	532
7	20	PL 2	0,5	0,5	2,7	703
8	40	PL 4	2	2	3,1	933

Como se pode observar na Tabela 1, por utilização de PL 2 e PL 4 de acordo com a presente invenção, o corpo foi aumentado a uma porosidade relativamente baixa em comparação com quando se utiliza PL 1 e PL 3.

Exemplo 3

A camada do centro do cartão para a embalagem de líquidos foi produzida num formador de folhas PFI, de acordo com o método geral do Exemplo 2, excepto que a condutividade foi ajustada para 3,0 mS/cm pela adição de $CaCl_2$.

A Tabela 2 mostra os resultados em que os Ensaios nº 1 a 2 ilustram processos que empregam aditivos utilizados para comparação (Ref.) e o Ensaio nº 3 ilustra um processo de acordo com a invenção.

Tabela 2

Ensaio Nº	Microsferas Expansel™ MS1 (kg/t)	Tipo de polímero	Polímero (kg/t)	Nano-partículas NP1 (kg/t)	Corpo (cm^3/g)	Porosidade (mL/min)
1	-	-	-	-	2,2	337
2	20	PL 3	2	0,5	2,6	718
3	20	PL 4	2	0,5	2,6	668

Como se pode observar a partir da Tabela 2, a presente invenção proporcionou um produto celulósico com porosidade melhorada (mais baixa).

Exemplo 4

A camada central do cartão para a embalagem de líquidos foi produzida numa máquina papeleira experimental (XPM) com uma gramagem de aproximadamente 120 g/m^2. A matéria prima utilizada no ensaio era baseada em 100% de pasta quimiotermomecânica não branqueada (CTMP). O pH era 8,0.

As adições à matéria prima foram feitas pela ordem seguinte:

- Amido catiónico 1, ST 1, 50%
- Microsferas Expancel™, MS
- Amido catiónico 2, ST 1, 50%
- Agente de colagem AKD, SA 1
- Polímero catiónico, PL
- Sol de sílica aniónico, NP 1

As amostras de fita de papel já estavam secas à saída da XPM (temperatura máxima de secagem de 100 °C). As microsferas foram expandidas a 140 °C num secador de cilindros.

A Tabela 3 mostra os resultados em que os Ensaios nº 1 e 2 ilustram os processos que empregam aditivos utilizados para comparação (Ref.) e os Ensaios nº 3-4 ilustram processos de acordo com a invenção.

Tabela 3

Ensaio Nº	Amido catiónico ST 1 (kg/t)	Agente de colagem SA 1 (kg/t)	Micros-feras Expansel™ (kg/t)	Polímero (kg/t)/ Tipo	Nano-partículas NP 1 (kg/t)	Corpo (cm^3/g)	Porosi-dade (mL/min)
1	3+3	2	40/MS 2	0,15/1	3	3,0	2458
2	3+3	2	40/MS 3	0,15/1	3	4,1	2625
3	3+3	2	40/MS 2	0,15/2	3	3,0	2417
4	3+3	2	40/MS 3	0,15/2	3	4,1	2617

Como se pode observar a partir da Tabela 3, a presente invenção proporcionou um produto celulósico com porosidade melhorada (mais baixa).

Lisboa, 25 de Novembro de 2011

REIVINDICAÇÕES

1. Produto celulósico contendo microsferas termoplásticas e um polímero à base de acrilamida aromático carregado.

2. Processo de produção de um produto celulósico que compreende

   (i) proporcionar uma suspensão aquosa contendo fibras celulósicas;
   (ii) adicionar à suspensão microsferas termoplásticas e um polímero à base de acrilamida aromático carregado; e
   (iii) remover a água da suspensão obtida.

3. Produto celulósico de acordo com a reivindicação 1 ou processo de acordo com a reivindicação 2, em que as microsferas termoplásticas estão expandidas.

4. Produto celulósico de acordo com a reivindicação 1 ou processo de acordo com a reivindicação 2, em que as microsferas termoplásticas estão não expandidas e são termicamente expansíveis.

5. Produto celulósico de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 3 ou 4, ou processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 2 a 4, em que o polímero à base de acrilamida aromático carregado é solúvel em água.

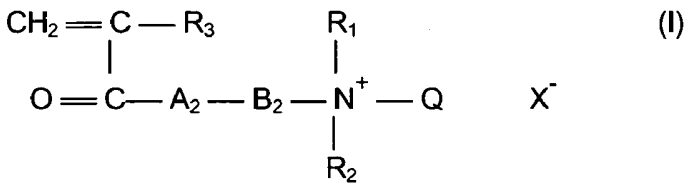
6. Produto celulósico de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 e 3 a 5 ou processo de acordo com qualquer

uma das reivindicações 2 a 5, em que o polímero à base de acrilamida aromático carregado é catiónico.

7. Produto celulósico de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 e 3 a 5 ou processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 2 a 5, em que o polímero à base de acrilamida aromático carregado é anfótero.

8. Produto celulósico de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 e 3 a 7 ou processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 2 a 7, em que o polímero à base de acrilamida aromático carregado contém grupos amónio quaternário.

9. Produto celulósico de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 e 3 a 8 ou processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 2 a 8, em que o polímero à base de acrilamida aromático carregado é obtido por polimerização de um monómero aromático catiónico ou de uma mistura de monómeros compreendendo um monómero aromático catiónico representado pela fórmula estrutural geral (I):



(I)

em que R_3 é H ou CH_3; R_1 e R_2 são cada H ou um grupo alquilo com 1 a 3 átomos de carbono; A_2 é O ou NH; B_2 é um grupo alquilo ou alcileno com 2 a 8 átomos de carbono ou um grupo hidroxi propileno; Q é um grupo benzilo e X^- é um contra-ião

aniónico.

10. Produto celulósico de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 e 3 a 5 ou processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 2 a 5, em que o polímero à base de acrilamida aromático carregado é aniónico.

11. Produto celulósico de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 e 3 a 10 ou processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 2 a 10, em que o polímero à base de acrilamida aromático carregado tem um peso molecular médio em massa superior a 500000.

12. Produto celulósico de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 e 3 a 11 ou processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 2 a 11, em quem o produto celulósico é papel ou cartão.

13. Produto celulósico de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 ou 3 a 12 ou o processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 2 a 12, em que no produto celulósico está ainda presente um agente de colagem, adicionado à suspensão celulósica ou aplicado na superfície do produto celulósico.

14. Produto celulósico de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 ou 3 a 13 ou processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 2 a 13, em que um material silicioso está ainda presente no produto celulósico ou é adicionado à suspensão celulósica.

15. Produto celulósico de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 ou 3 a 14 ou processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 2 a 14, em que um agente de resistência a húmido está ainda presente no produto celulósico ou é adicionado à suspensão celulósica.

16. Produto celulósico de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 ou 3 a 15 ou processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 2 a 15, em que o produto celulósico é um cartão com camadas múltiplas.

17. Produto celulósico de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 ou 3 a 16 ou processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 2 a 16, em que o produto celulósico contém, pelo menos, 50% em peso de fibras celulósicas, com base na substância seca.

18. Utilização do produto celulósico de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 ou 3 a 17 como um cartão para a embalagem de líquidos.

Lisboa, 25 de Novembro de 2011