

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

(21) **PI0620633-6 A2**

(22) Data de Depósito: 19/12/2006
(43) Data da Publicação: 16/11/2011
(RPI 2132)



(51) *Int.Cl.:*
D21H 17/24
D21H 17/67
D21H 19/42
D21H 23/04

(54) **Título:** USO DE COMPOSTOS SEMI-ORGÂNICOS E PROCESSOS PARA PREPARAÇÃO E REVESTIMENTO DE PAPEL E PAPELÃO

(57) **Resumo:** USO DE COMPOSTOS SEMI-ORGÂNICOS E PROCESSOS PARA PREPARAÇÃO E REVESTIMENTO DE PAPEL E PAPELÃO. A presente invenção refere-se ao uso de compostos semi-orgânicos de açúcar como preenchedores e pigmentos de revestimento de papel e papelão, e ainda a um processo para preparação e revestimento de papel e papelão.

(30) **Prioridade Unionista:** 23/12/2005 FI 20055697

(73) **Titular(es):** M-Real Oyj

(72) **Inventor(es):** Hannu Paulapuro, Kimmo Koivunen, Petri Selenius

(74) **Procurador(es):** Dannemann, Siemsen, Bigler & Ipanema Moreira

(86) **Pedido Internacional:** PCT FI2006050564 de 19/12/2006

(87) **Publicação Internacional:** WO 2007/082985de
26/07/2007

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "USO DE COMPOSTOS SEMI-ORGÂNICOS DE AÇÚCAR E PROCESSOS PARA PREPARAÇÃO E REVESTIMENTO DE PAPEL E PAPELÃO".

Campo da Invenção

5 A presente invenção refere-se ao uso de compostos semi-orgânicos de açúcar como preenchedores e pigmentos de papel e papelão. A invenção também é dirigida a um processo para produção e revestimento de papel e papelão.

Técnica Anterior

10 O propósito do revestimento é o de dotar o papel e o papelão de uma superfície de máxima maciez e uniformidade, de qualidade, para aperfeiçoamento das propriedades óticas e imprimibilidade. O revestimento consiste de pigmentos, por exemplo caulim, carbonato de cálcio triturado (GCC), e talco, e ainda um aglutinante, tal como látex e amido, e também pode con-

15 ter aditivos tais como agentes dispersantes, agentes para o ajuste do pH, lubrificantes e microbicidas. O pigmento compreende tipicamente de 80 até 95% em peso do revestimento, e assim tem um significado especialmente grande para as propriedades óticas do revestimento, tais como opacidade, luminosidade e brilho. A luminosidade é aperfeiçoada pela baixa absorção

20 da luz e alto coeficiente de dispersão de luz do pigmento, o último também aperfeiçoa a opacidade. O brilho é influenciado entre outras coisas pelo tamanho de partícula do pigmento e por um tratamento de pós-revestimento, tal como calandragem.

 Na produção de papel e papelão, preenchedores são adiciona-

25 dos à polpa. A quantidade do preenchedor depende do produto a ser produzido, sendo que a referida quantidade varia tipicamente entre 4 e 10% em papel LWC (light weight coated paper) (papel revestido de baixa gramatura), e entre 15 e 30% em papel de polpa química, relativo ao peso do papel base. Preenchedores incluem, por exemplo, caulim, carbonato de cálcio, e dióxido de titânio. Propriedades óticas e imprimibilidade do papel e papelão

30 também são influenciados por preenchedores.

Propriedades óticas de papel e papelão podem ser aperfeiçoa-

das pelo aumento de ambos a proporção de pigmentos no revestimento e a quantidade de preenchedores no papel de base. Isto, entretanto, reduz significativamente as propriedades de resistência e da capacidade de deslizamento do papel e do papelão.

5 Propriedades de resistência do papel também podem ser aperfeiçoadas pelo beneficiamento da polpa, e adição de fibras finas, que entretanto comumente reduzem a opacidade.

 Propriedades óticas e força de aglutinação, comumente referidas como valor Scott Bond, são algumas das propriedades mais cruciais dos
10 papéis de impressão. Geralmente em papelões e papéis, especialmente em papéis para aplicações gráficas, há uma necessidade de aperfeiçoar as propriedades de resistência sem quaisquer efeitos adversos nas propriedades óticas.

 O uso de fibras recicladas na produção de papel e papelão tem
15 aumentado e pode aumentar ainda mais no futuro. Durante o processo de retirada de tinta, o material residual que consiste, por exemplo, em preenchedores é separado do material de fibra apropriada para reciclagem. O material de rejeito, assim separado, ou papel de rejeito em si, pode ser incinerado, por exemplo para produção de energia.

20 A queima de papéis de rejeito contendo pigmentos minerais inorgânicos para produção de energia resulta em grandes quantidades de cinza, cujo descarte causa problemas. Dentro da União Europeia estão fixados os objetivos, no que se refere à proporção de bioenergia na produção total de energia a ser alcançada em 2010. Para se atingir esses objetivos,
25 também é desejável usar o quanto mais de materiais orgânicos renováveis em papéis e papelões.

 Além disso, pigmentos minerais inorgânicos são abrasivos, acelerando assim o desgaste dos aparelhos. Eles também aumentam o peso do papel e do papelão. Há uma sempre crescente necessidade de papéis cada
30 vez mais leves para revistas, catálogos e similares, dotados entretanto de propriedades de impressão de alta qualidade.

 Preenchedores orgânicos, tais como um pigmento de ureia-

formaldeído, foram desenvolvidos, sendo que tais pigmentos são, entretanto, dispendiosos e contêm comumente propriedades óticas mais pobres se comparados com pigmentos minerais, e portanto o seu uso é raro.

A WO 01/49934 A descreve pigmentos fluorescentes, que são
5 preparados por reação de carboidrato(s) tal(is) como açúcares ou amidos, composto(s) de metal tal(is) como óxidos ou hidróxidos metálicos e ácido(s) orgânico(s) tal(is) como ácido salicílico na presença de água, e são depois
10 opcionalmente secos para remover a água para formar material particulado. O material fluorescente obtido é tido como útil como um preenchedor, pigmento ou revestimento em produtos de papel e papelão, tintas, plásticos e resinas, originando um efeito de branqueamento fluorescente que aprimora a empregabilidade desses materiais em aplicações em contato com alimentos.

A EP 0 950 697 A1 descreve uma dispersão aquosa de pigmentos convencionais e/ou preenchedores dispersos usando uma composição
15 de sacarídeo na forma líquida, pastosa ou sólida contendo pelo menos 30% em peso seco de um sacarídeo selecionado de monossacarídeos ou dissacarídeos e suas misturas, o resto sendo composto de outros sacarídeos hidrogenados. O uso da referida composição de sacarídeo ao invés de agentes de dispersão comuns origina dispersões com boa estabilidade reológica
20 e microbiológica em armazenamento, baixa tendência a formar depósitos e baixa aptidão para dilatação e boa bombeabilidade. Campos de aplicação das dispersões aquosas obtidas incluem a produção de papel, pinturas, vernizes, tintas, adesivos e materiais têxteis.

A US 6 863 322 A descreve composições à base de vidro solúvel contendo adicionalmente pelo menos um oligossacarídeo com mais do
25 que três unidades de sacarídeo, tais como dextrina, e pelo menos um monossacarídeo, dissacarídeo ou trissacarídeo. As composições de adesivo são usadas para dimensionar papelão e papel aos quais as composições são aplicadas como uma solução. Diz-se que as composições têm estabilidade aperfeiçoada a armazenamento, adesão úmida aumentada e maior
30 teor de peso sólido seco para facilitar a cura mais rápida. Além do uso na produção de papel, o uso na produção de núcleos e moldes fundidos tam-

bém é previsto para a composição de adesivo.

Há sempre muitas outras soluções, particularmente para papéis especiais. O documento japonês JP 2003073993 descreve um papel de base contendo preenchedores para um papel de parede compreendendo uma resina de emulsão aquosa, um sal de um metal alcalino, ou metal alcalinoterroso de ácido inorgânico ou ácido carboxílico, por exemplo lactato de cálcio, usado no revestimento do respectivo papel de base.

Com base nos ensinamentos acima pode-se observar que há uma óbvia necessidade de preenchedores mais leves e pigmentos de revestimento para novos tipos de papel e papelão, que permitam o aperfeiçoamento das propriedades de resistência e óticas do papel e papelão, e ainda permitam o aumento da proporção de materiais orgânicos renováveis e combustíveis nos mesmos, e a redução do desgaste do equipamento.

Objetivo da invenção

O propósito da presente invenção é a eliminação dos problemas associados à técnica anterior, ou pelo menos sua redução substancial através do uso na produção de papel e papelão, de um preenchedor que permite um aperfeiçoamento substancial das propriedades de resistência do papel e papelão em comparação com preenchedores minerais, enquanto são obtidas propriedades óticas comparáveis.

A invenção é baseada na surpreendente descoberta de que um composto semi-orgânico de açúcar pode ser empregado como um preenchedor e um agente de revestimento de papel e papelão. O uso dos referidos compostos de açúcar semi-orgânicos apresenta diversas vantagens em comparação àquelas dos preenchedores e pigmentos de revestimento da técnica anterior. Propriedades críticas de papel e papelão, particularmente propriedades de resistência, tais como resistência à flexão, força de aglutinação, e força tênsil, podem ser favoravelmente influenciados pelos referidos compostos semi-orgânicos de açúcar, aperfeiçoando portanto a capacidade de deslizamento do papel e papelão, entre outras coisas. Também no que diz respeito às propriedades óticas, obtem-se quase que o mesmo nível que o alcançado por utilização de preenchedores minerais. Também é possível reduzir os pe-

sos de superfície do papel e papelão, e o desgaste de máquinas empregando-se compostos semi-orgânicos de açúcar. Também é significativo que o uso de compostos semi-orgânicos de açúcar na produção e revestimento de papel e papelão permite o aumento da proporção de materiais orgânicos renováveis em papel e papelão, e o aperfeiçoamento do aproveitamento de papéis e papéis removidos do processo de reciclagem, por incineração.

Um objetivo da invenção é o uso de compostos semi-orgânicos de açúcar como pigmentos preenchedores e de revestimento de papel e papelão.

Outro objetivo da invenção é o de fornecer um processo para produção de papel e papelão.

Ainda um outro objetivo da invenção é o de fornecer um processo para revestimento de papel e papelão.

Aspectos característicos do uso de compostos de açúcar semi-orgânicos de acordo com a invenção como preenchedores e pigmentos de revestimento de papel e papelão, bem como os processos para revestimento e produção de papel e papelão, respectivamente, são apresentados nas reivindicações.

Sumário da invenção

A invenção refere-se ao uso de compostos semi-orgânicos de açúcar na produção de papel e papelão. Aqui, compostos semi-orgânicos de açúcar referem-se a compostos de açúcar contendo uma parcela inorgânica e uma parcela orgânica de açúcar produzida a partir de uma base e um açúcar por métodos conhecidos em si, os referidos compostos de açúcar sendo fracamente solúveis ou insolúveis em água.

Os compostos semi-orgânicos de açúcar a serem empregados de acordo com a presente invenção são obtidos como produtos de reação de açúcares e bases. Sob condições apropriadas, o produto de reação desses materiais de partida é fracamente solúvel ou insolúvel em água. Tais compostos empregados de acordo com a invenção podem ser produzidos, por exemplo, por aplicação do processo de Steffen usado na indústria de açúcar, sendo que o referido processo e o respectivo aparelho são descritos, por exemplo, no documento GB 228 741. No processo de Steffen, licor de sacarose é trata-

do com óxido de cálcio originando um precipitado insolúvel denominado sacarato. O açúcar usado na produção do composto semi-orgânico de açúcar usado de acordo com a invenção pode ser qualquer monossacarídeo, dissacarídeo, oligossacarídeo, ou uma mistura deles. A base pode ser qualquer óxido alcalinoterroso ou óxido de metal alcalino, ou uma mistura deles.

O composto de açúcar semi-orgânico pode ser usado como um preenchedor de papel e papelão para aperfeiçoar a combinação de resistência e das propriedades óticas do produto. Além disso, o composto semi-orgânico de açúcar pode ser usado como um pigmento de revestimento de papel e papelão.

No processo da invenção para a produção de papel e papelão, o composto semi-orgânico de açúcar é adicionado à polpa na forma de cristais de um composto de açúcar fracamente solúvel ou insolúvel em água, seguido pela produção de papel de uma maneira convencional.

No processo da invenção para o revestimento de papel e papelão, o composto semi-orgânico de açúcar na forma de cristais do composto de açúcar fracamente solúveis ou insolúveis em água é aplicado como uma lama ou como uma mistura com auxiliares de revestimento em uma trama de papel ou papelão por qualquer método conhecido.

De acordo com a prática na técnica da produção de açúcar, os compostos semi-orgânicos de açúcar são denominados segundo os sais de ácidos de açúcar correspondentes, um exemplo sendo sacarato de cálcio. De fato, a estrutura desses compostos não corresponde com a nomenclatura indicada, por exemplo, por J. Grabka em seu artigo que discute a estrutura química dos sacaratos de cálcio, *Étude de la structure chimique des saccharates et des sucre-carbonates de calcium*, *Industries Alimentaires et Agricoles*, vol. 100 (10 (1003), páginas 714-719. Para evitar confusão, é observado que lactato de cálcio usado no revestimento da base do papel de parede no pedido de patente japonês JP 2003073993 refere-se a um sal de um metal alcalinoterroso de um ácido carboxílico, e não a um composto de açúcar semi-orgânico apropriado para a presente invenção.

A seguir a invenção é ilustrada por meio de figuras, uma descri-

ção detalhada, e exemplos, sem querer limitar o âmbito da invenção a estes.

As figuras 1a e 1b mostram micrográficos de elétrons, respectivamente com um aumento de 1200 x e 5000 x, da superfície lateral do fio da folha de papel preparado de acordo com o exemplo 1, contendo sacarato de tricalcício como o preenchedor.

As figuras 2a e 2b mostram micrográficos de elétrons, respectivamente com um aumento de 1200 x, do lado superior, e com um aumento de 5000 x, das superfícies laterais do fio da folha de papel preparada de acordo com o exemplo 2, contendo lactato de tricalcício como o preenchedor.

As figuras 3a e 3b são gráficos que mostram os coeficientes de dispersão da luz das folhas preparadas de acordo com a invenção, contendo respectivamente 6% e 14% em peso de sacarato de tricalcício (Ca-SACC) e lactato (Ca-LACT), como uma função do índice de força tênsil (figura 3), ou força de aglutinação (figura 3b). Folhas contendo 6 e 14% em peso de carbonato de cálcio precipitado (PCC) servem como controles.

As figuras 4a e 4b são gráficos mostrando os índices de força tênsil (figura 4a), ou rigidez a flexão (figura 4b) das folhas preparadas de acordo com a invenção, contendo sacarato de tricalcício (Ca-SACC) e lactato (Ca-LACT), como uma função do teor do preenchedor (% em peso). Folhas contendo carbonato de cálcio precipitado (PCC) servem como controles.

As figuras 5a - 5c são gráficos que mostram os coeficientes de dispersão de luz (figura 5a), brilho (figura 5b), e opacidade (figura 5c) de folhas preparadas de acordo com a invenção contendo sacarato de tricalcício (Ca-SACC) e lactato (Ca-LACT), como uma função do teor do preenchedor (% em peso). Folhas contendo carbonato de cálcio precipitado (PCC) servem como controles.

Descrição detalhada da invenção

Sob condições estritamente definidas, açúcares e bases apropriadas produzem produtos de reação fracamente solúveis ou insolúveis em água. Este fato foi previamente utilizado na indústria do açúcar para processos de recuperação de açúcar. Em um processo de Steffen particular, licor de sacarose foi tratado com óxido de cálcio, sendo que o açúcar ainda pre-

sente formando um precipitado insolúvel denominado sacarato de cálcio. O precipitado foi filtrado e decomposto por carbonização para produzir carbonato de cálcio e sacarose. Atualmente, processos cromatográficos são usados na indústria do açúcar para processos de recuperação de açúcar.

5 Os compostos semi-orgânicos de açúcar usados de acordo com a invenção podem ser produzidos por reação de um açúcar com uma base em uma solução aquosa, produzindo um produto de reação na forma de cristais de um composto de açúcar, os referidos cristais sendo fracamente solúveis ou insolúveis em água. Os referidos compostos semi-orgânicos de açúcar empregados de acordo com a invenção podem ser preparados usando o
10 processo de Steffen, ou de qualquer outra maneira conhecida.

O açúcar empregado na preparação de compostos semi-orgânicos de açúcar pode ser qualquer monossacarídeo, dissacarídeo, oligossacarídeo ou uma mistura deles, por exemplo sacarose, lactose, maltose
15 ou celobiose. Açúcares úteis para produção do composto semi-orgânico de açúcar também podem ser obtidos, por exemplo pela hidrólise de carboidratos solúveis formados na produção da polpa mecânica. Também são úteis açúcares de outros fluxos de rejeitos, particularmente fluxos de rejeito da indústria alimentícia, por exemplo plantas para produção de açúcar e produtos lácteos, bem como fluxos de rejeitos da indústria florestal. Açúcares preferíveis incluem sacarose e lactose.
20

A base a ser empregada na preparação de composto de açúcar semi-orgânico pode ser um óxido de um metal alcalino ou metal alcalinotérroso, ou uma sua mistura. Bases de exemplo incluem óxidos de cálcio, magnésio, estrôncio e bário. A base é de preferência óxido de cálcio.
25

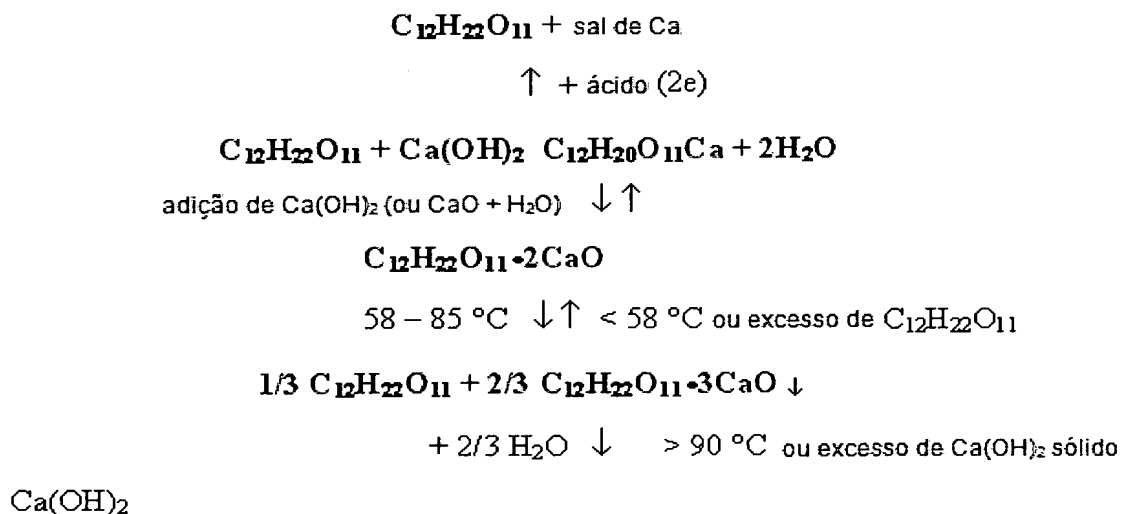
O tamanho da partícula dos compostos semi-orgânicos de açúcar a serem empregados de acordo com a invenção, como preenchedores e pigmentos de revestimento e papelão, de preferência varia de 0,05 até 10 μm .

Na descrição que se segue, um dos possíveis processos de produção do compostos semi-orgânico de açúcar a ser empregado de acordo com a invenção são apresentados, com equações de reação correspondentes mostradas no esquema 1. Em prol da simplicidade, a descrição está limi-
30

tada à reação da sacarose com óxido de cálcio originando sacarato de cálcio, enquanto também outros compostos semi-orgânicos de açúcar podem ser similarmente produzidos a partir de outros açúcares e óxidos de metais alcalinos ou metais alcalinoterrosos.

- 5 É preparada uma solução aquosa de sacarato com uma concentração de 5-12% em peso. Enquanto se mistura vigorosamente, CaO é adicionado à solução, o referido CaO formando Ca(OH)_2 em água. No caso de CaO ser adicionado à solução de sacarose em uma proporção em peso de 1:1, sacarato de monocalcário prontamente solúvel em água é obtido como o
- 10 produto de reação. Caso um excesso de CaO relativo à sacarose seja adicionado à solução de sacarose, o equilíbrio da reação de dissolução é deslocado na direção do sacarato de dicálcio solúvel em água. O aquecimento da solução de sacarato de dicálcio a uma temperatura de pelo menos 58°C resulta na formação de cristais de complexo de sacarato de tricálcio fracamente solúveis em água. A quantidade teórica de CaO necessária para formar sacarato de tricálcio é de 3 mols de CaO por um mol de sacarose. Um
- 15 pequeno excesso de CaO relativo à quantidade teórica de CaO é necessário para a estabilidade do sacarato de tricálcio. CaO é adicionado em uma quantidade de 3 até 6 mols, de preferência 3 até 4 mols por mol de sacarose, para produzir sacarato de tricálcio.
- 20

Esquema 1. Reação de sacarose e óxido de cálcio para originar o sacarato de tricálcio.



Caso a temperatura da lama contendo cristais de sacarato de tricálcio seja reduzida abaixo de 58°C, ou um excesso de sacarose esteja presente relativo a CaO, o equilíbrio da reação é deslocado na direção do sacarato de dicálcio que é solúvel em água. O complexo de sacarato de tri-

5 cálcio pode ser recristalizado por elevação da temperatura novamente a uma temperatura de pelo menos 58°C. Por outro lado, no caso da temperatura da lama contendo cristais de sacarato de tricálcio seja elevada acima de 90°C, ou um excesso de Ca(OH)_2 sólido este presente, sacarato de tricálcio se decompõe para originar sacarato de monocálcio.

10 A lama aquosa do composto de açúcar semi-orgânico obtido conforme descrito acima, com uma temperatura entre 58 e 90°C para manter o composto na forma de um complexo cristalizado fracamente solúvel ou insolúvel em água, pode ser usada como um preenchedor e pigmento de revestimento de papel e papelão. Devido ao excesso de base, a referida la-

15 ma contendo cristais do composto de açúcar semi-orgânico também compreende base livre não reagida, que eleva o pH da lama. Para evitar que uma lama muito básica seja usada, como um preenchedor e pigmento de revestimento de papel e papelão, o excesso da base a ser adicionado à solução de açúcar deveria resultar em uma lama contendo base livre não reagida em uma quantidade não maior do que 30% em peso do composto de

20 açúcar. A quantidade da base livre contribui para as propriedades do papel e papelão, sendo que pequenas quantidades de base livre dão origem a melhores propriedades de resistência, enquanto quantidades maiores dão origem a propriedades óticas aperfeiçoadas.

25 Também é possível armazenar a lama aquosa do composto de açúcar semi-orgânico, obtido conforme descrito acima, a temperaturas abaixo de 58°C, tal como a temperatura ambiente, onde o composto semi-orgânico de açúcar está na forma solúvel em água. Neste caso, o composto de açúcar pode ser precipitado para originar cristais dele, que são fracamente solúveis ou insolúveis em água, elevando a temperatura da solução a uma

30 faixa entre 58 e 90°C antes do seu uso como um preenchedor ou pigmento de revestimento de papel e papelão. Através da relação das condições de

precipitação, tais como velocidade de misturação, perfil de aquecimento, e temperatura final de uma maneira apropriada, o composto semi-orgânico de açúcar é obtido na forma contendo um tamanho ótimo de partícula para a aplicação pretendida.

5 Além disso, é possível que os cristais do composto semi-orgânico de açúcar obtido conforme descrito acima sejam separados da lama aquecida até uma temperatura entre 58 e 90°C, por exemplo por filtração, ou por evaporação da água, de modo que somente cristais do composto semi-orgânico de açúcar e a base não reagida com o açúcar permane-
cem. Em um meio ambiente anidro, o composto de açúcar semi-orgânico
10 retém sua forma cristalina também abaixo de 58°C.

É preferível, para o composto semi-orgânico de açúcar útil como um preenchedor e pigmento de revestimento, que a área de superfície específica, luminosidade, e pureza da base, tal como um óxido de metal alcalino
15 ou metal alcalinoterroso usado na produção do composto, sejam tão altos quanto possível, e nenhum dióxido de carbono está presente na base.

É preferível, para o composto semi-orgânico de açúcar útil como um preenchedor e pigmento de revestimento de papel e papelão, que nenhuma impureza esteja presente no açúcar usado na preparação do com-
posto. Caso um fluxo de rejeitos contendo açúcares seja usado na produção
20 do composto, é preferível purificar os fluxo de rejeitos antes de empregar qualquer processo de tratamento conhecido.

O tamanho da partícula do composto semi-orgânico de açúcar a ser empregado como um preenchedor de papel e papelão se situa de preferência entre 1 e 2 μm . O referido composto de açúcar semi-orgânico é um
25 preenchedor apropriado, ambos para papéis finos e papéis contendo polpa mecânica, por exemplo, LWC, ULWC, MWC, e SC.

O composto semi-orgânico de açúcar também pode ser empregado como um pigmento de revestimento para papéis contendo polpa mecânica, tal como papéis de impressão LWC, e para papelões, tais como pa-
pelão FBB. O tamanho da partícula do composto de açúcar a ser empregado
30 como um pigmento de revestimento é de preferência 0,2 até 1 μm .

No processo da invenção para preparação de papel ou papelão, o referido o composto semi-orgânico de açúcar é adicionado à polpa durante a produção de papel ou papelão na forma da lama descrita acima, aquecida até uma temperatura de 58 até 90°C para manter o composto de açúcar na forma de um complexo cristalino fracamente solúvel ou insolúvel em água. O preenchedor é adicionado em qualquer ponto apropriado do sistema antes da prensagem, de preferência no circuito curto, e particularmente preferentemente próximo ao fundo da caixa, tal como do lado da sucção da bomba de misturação, ou nas vizinhanças da bomba de alimentação do fundo da caixa, para originar papel ou papelão contendo o preenchedor, compreendendo o referido composto semi-orgânico de açúcar em uma quantidade que varia de 1 até 50 % em peso, seguido pela produção do papel ou papelão de uma maneira convencional. Durante o processo, a temperatura deveria ser controlada para manter o composto semi-orgânico de açúcar em uma forma cristalina. A secagem pode ser executada de uma maneira convencional como um contato, um cilindro de secagem, o cilindro usado com uma temperatura de superfície variando tipicamente, de 100 até 160°C, mas ele também pode ser executado por qualquer outro processo de secagem.

No processo da invenção para revestimento de papel, o referido composto semi-orgânico de açúcar é aplicado à lama descrita acima, aquecido até uma temperatura entre 58 e 90°C para manter o composto de açúcar na forma de um complexo cristalino fracamente solúvel ou insolúvel em água, a referida lama sendo empregada tanto como tal ou misturada com aglutinantes conhecidos usados nos pigmentos de revestimento como amido, ou látex, agentes espessantes tais como carbóximetilcelulose ou com outros aditivos, para originar uma pasta de revestimento compreendendo o pigmento contendo o respectivo composto semi-orgânico de açúcar em proporções que variam de 80 até 95% em peso. A aplicação na trama do papel ou papelão pode ser executada usando qualquer método de revestimento conhecido. Durante a produção da, e revestimento com a pasta de revestimento, a temperatura deveria ser controlada para manter o composto semi-orgânico de açúcar em uma forma cristalina.

O uso dos compostos semi-orgânicos de açúcar de acordo com a invenção permite o aumento da proporção dos materiais orgânicos renováveis em papéis e papelões, e o aperfeiçoamento da utilização de papéis e papelões removidos do sistema de reciclagem por combustão. Dentro da União europeia, o armazenamento de rejeitos dos materiais de compostagem em aterros será proibido no futuro, e assim a combustão permanece como uma alternativa importante para disposição de rejeitos.

A produção de compostos semi-orgânicos de açúcar a ser empregada de acordo com a invenção é claramente ambientalmente mais amigável (menos impactante) do que aquela da resina de ureia-formaldeído, um pigmento orgânico usado em uma aplicação similar, a produção da referida resina requerendo o uso de produtos químicos nocivos para ambos os humanos e o meio ambiente.

A aceitação ambiental do uso da presente invenção pode ainda ser aperfeiçoada com o uso de açúcares dos fluxos de rejeitos industriais na produção dos compostos semi-orgânicos de açúcar. Quantidades consideráveis de vários carboidratos são, por exemplo, observadas em correntes/fluxos de sub-produtos da indústria alimentícia e florestal. Desses, açúcares são particularmente prontamente solúveis em água. Na indústria alimentícia finlandesa, dezenas de milhares de toneladas de soro de leite, principalmente consistindo de açúcar lácteo ou lactose, é anualmente produzido como um sub-produto em laticínios. Vários carboidratos também são encontrados, por exemplo, na indústria florestal em conexão com substâncias dissolvidas e coloidais separadas na produção de polpa. Novas aplicações para tais materiais na produção de papel e papelão podem ser observados seguindo sua recuperação e tratamento, por exemplo, por hidrólise de carboidratos maiores até menores, ou conversão de moléculas de carboidrato solúveis em água para formar uma fracamente solúvel ou insolúvel em água.

Exemplos

Exemplo 1. Uso de sacarato de tricálcio como um preenchedor em papel

Sacarose (Suomen Sokeri Ory) foi dissolvida em água para produzir uma solução de sacarose 12% em peso, seguido por resfriamento da

solução a uma temperatura abaixo de 10°C. Um excesso de CaO (o denominado grau PCC, Nordkalk Oyi) foi adicionado à solução durante três minutos enquanto misturou-se vigorosamente, a proporção de CaO para sacarato sendo de 5:1. A reação foi exotérmica, a temperatura final da mistura de reação sendo de cerca de 22°C. A temperatura foi elevada a 60°C para precipitar o sacarato de dicálcio na solução aquosa para produzir cristais de sacarato de tricálcio.

A polpa química compreendendo 70% de polpa química de bétula seca e 30% de polpa química de madeira macia seca foi refinada em um Valley holandês para produzir uma força tênsil de cerca de 50 Nm/g. As folhas contendo pesos de superfície de 60 g/m² foram produzidas de acordo com o padrão SCAN-C26:76. O controle da temperatura foi importante para manter sacarato de cálcio na forma de sacarato de tricálcio fracamente solúvel em água. Água quente da bica (53° C) foi adicionada à polpa química, seguido por seu aquecimento a uma temperatura de 60°C usando um aquecedor imerso no tanque de polpa. Água quente foi adicionada ao molde da folha antes da adição de preenchedor para ajustar a temperatura da folha no molde a um valor entre 58 e 60°C. A solução de sacarato de cálcio preparada acima foi aquecida a 60°C para precipitar os cristais de sacarato de tricálcio, seguido por distribuição da lama para a polpa para fornecer os teores de preenchedor de 6 e 14% em peso. As folhas foram prensadas com uma prensa úmida usando placas de secagem e compressão em duas etapas a uma pressão de 400 ± 10 kPa. A secagem foi realizada sob condições padrão a 23 °C e uma umidade relativa de 50%.

As propriedades óticas e de resistência das folhas foram determinadas sob condições padrão. Coeficientes de dispersão de luz, luminosidade e opacidade foram analisados usando os métodos SCAN-P 8:93, SCAN-P 3:93, e SCAN-P 8:93. O índice de força tênsil, força de aglutinação como o valor Scott Bond, e a resistência à flexão foram testados com os métodos SCAN-P 67:93, TAPPI T 569 e TAPPI T 489. Além disso, gráficos SEM foram levantados de ambas as superfícies das folhas.

Exemplo 2. Uso de lactato de tricálcio como um preenchedor em papel

Lactose (valio Oy) foi dissolvida em água para originar uma solução de lactose 12% em peso, seguido de resfriamento da solução até uma temperatura abaixo de 7°C. Um excesso de CaO (denominado grau de PCC, Nordkalk Oy) foi adicionado à solução durante três minutos com misturação vigorosa, a proporção de CaO para o lactato sendo de 5:1. A reação foi exotérmica, a temperatura final da mistura de reação sendo cerca de 17° C. A temperatura foi elevada até 60°C para precipitar cristais de lactato de tricálcio.

A polpa química compreendendo 70% de polpa química de bétula seca e 30% de polpa química de madeira macia seca foi refinada em um Valley holandês para originar uma força tênsil de cerca de 50 Nm/g. Folhas contendo pesos de superfície de 60 g/m² foram preparadas de acordo com o padrão SCAN-C26:76. Água da bica quente (53°C) foi adicionada à polpa química, seguido de aquecimento até uma temperatura de 60°C usando um aquecedor imerso no tanque de polpa. Água quente foi adicionada ao molde da folha conforme descrito no exemplo 1. A lama contendo cristais de lactato de tricálcio preparada acima foi adicionada para a polpa para fornecer teores de preenchedor de 6 e 14 % e peso. As folhas foram prensadas e secadas conforme descrito no exemplo 1.

As propriedades óticas e de resistência das folhas foram determinadas como no exemplo 1. Além disso, gráficos SEM foram levantados de ambas as superfícies da folha.

Os compostos de açúcar estão na forma cristalina nas folhas, como revelado pela figuras 1b e 2b que mostram micrógrafos em ampliação de 5000 x das folhas preparadas acima, contendo sacarato de tricálcio e lactato de tricálcio como preenchedores.

As figuras 3 a e 3 b são gráficos que mostram os coeficientes de pulverização de luz como uma função do índice de força tênsil e da força de aglutinação, respectivamente. Como pode ser observado a partir das figuras 3a e 3b, propriedades aperfeiçoadas de força são obtidas pelo uso de compostos semi-orgânicos de açúcar, particularmente lactato de tricálcio, em comparação com aqueles obtidos com carbonato de cálcio precipitado

(PCC), servindo como o controle, sendo que as propriedades óticas são comparáveis com aquelas obtidas com PCC. As propriedades de força aperfeçoadas obtidas pela invenção pelo uso de compostos de semi-orgânicos de açúcar também são óbvias a partir das figuras 4a e 4b mostrando, respectivamente, gráficos do índice de força tênsil, respectivamente, gráficos do índice de força tênsil, e rigidez a flexão como uma função do teor do preenchedor.

As figuras 5a, 5b e 5c são gráficos mostrando os coeficientes de difusão de luz, a luminosidade, e a opacidade das folhas como uma função do teor do preenchedor, respectivamente. Como pode ser visto a partir das figuras 5a - 5c, as propriedades óticas são comparáveis àquelas obtidas com PCC e, particularmente no que se refere à opacidade, o nível atingido com PCC é também mantido usando-se os respectivos compostos de açúcar.

REIVINDICAÇÕES

1. Uso de compostos de açúcar semi-orgânicos, caracterizado pelo fato de ser como preenchedores e pigmentos de revestimento de papel e papelão, em que o composto semi-orgânico de açúcar é um complexo de um açúcar e uma base, o referido complexo sendo fracamente solúvel ou insolúvel em água.

2. Uso de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o açúcar é um monossacarídeo, dissacarídeo ou um oligossacarídeo.

3. Uso de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que o referido açúcar é sacarose ou lactose.

4. Uso de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que a referida base é um óxido de um metal alcalino ou um metal alcalinoterroso.

5. Uso de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que a referida base é óxido de cálcio.

6. Uso de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que o referido composto semi-orgânico de açúcar é preparado por reação do referido açúcar com a referida base em uma solução aquosa, seguido de uma separação opcional e secagem do complexo assim formado.

7. Uso de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que, na produção do composto semi-orgânico de açúcar, é adicionado um excesso da referida base em relação à quantidade do referido açúcar.

8. Uso de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que, na preparação do composto semi-orgânico de açúcar, a referida base é adicionada em uma quantidade de 3 a 6 mols por um mol de açúcar.

9. Uso de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizado pelo fato de que o tamanho das partículas dos referidos compostos semi-orgânicos de açúcar está entre 0,05 e 10 μm .

10. Processo para preparação de papel e papelão, caracterizado pelo fato de que o composto semi-orgânico de açúcar é adicionado à polpa na forma de um complexo de um açúcar fracamente solúvel ou insolúvel em

água, seguido pela produção de papel de uma maneira convencional.

11. Processo para revestimento de papel e papelão, caracterizado pelo fato de que o composto semi-orgânico de açúcar na forma de um complexo de um açúcar e uma base, fracamente solúvel ou insolúvel em água, é aplicado como uma lama ou como uma mistura com coadjuvantes de revestimento em uma trama de papel ou papelão empregando métodos conhecidos.
- 5

RESUMO

Patente de Invenção: **"USO DE COMPOSTOS SEMI-ORGÂNICOS E PROCESSOS PARA PREPARAÇÃO E REVESTIMENTO DE PAPEL E PAPELÃO"**.

- 5 A presente invenção refere-se ao uso de compostos semi-orgânicos de açúcar como preenchedores e pigmentos de revestimento de papel e papelão, e ainda a um processo para preparação e revestimento de papel e papelão.