

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 372 117**

51 Int. Cl.:
D21H 21/54 (2006.01)
D21H 17/37 (2006.01)
D21H 27/10 (2006.01)
D21H 27/30 (2006.01)
D21H 17/45 (2006.01)
D21H 17/42 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07852194 .5**
96 Fecha de presentación: **29.11.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **2087171**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **12.08.2009**

54 Título: **PRODUCTO CELULÓSICO.**

30 Prioridad:
01.12.2006 EP 06125240
01.12.2006 US 872346 P
21.05.2007 EP 07108545
21.05.2007 US 931125 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.01.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.01.2012

73 Titular/es:
AKZO NOBEL N.V.
P.O. BOX 9300
6800 SB ARNHEM, NL

72 Inventor/es:
SOLHAGE, Fredrik

74 Agente: **de Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 372 117 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Producto celulósico

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un producto celulósico que contiene microesferas termoplásticas y a su producción y uso.

Antecedentes de la invención

10 Los productos celulósicos que contienen microesferas termoplásticas son conocidos en la técnica, véanse las por ejemplo las patentes de EE.UU. n°s 3.556.934; 4.133.688 y 5.125.996; la publicación de solicitud de patente de EE.UU. n° 2003/0152724; las patentes japonesas dejadas abiertas JP 2002-254532 y 2003-105693; la patente japonesa n° 2689787; las solicitudes de aplicación de patente internacional n°s WO 2001/54988, 2004/099499, 2004/113613 y 2006/068573; y Ö. Söderberg, "World Pulp & Paper Technology 1995/96", *The International Review for the Pulp & Paper Industry*, p. 143-145.

15 Las microesferas termoplásticas pueden incorporarse en productos celulósicos para proporcionar baja densidad, artículos de cartón y papel de gran volumen específico, por ejemplo, recipientes aislados tales como, por ejemplo, copas de papel que pueden usarse para servir bebidas calientes y frías. Sin embargo, la experiencia ha demostrado que la porosidad de tales productos celulósicos puede ser demasiado alta, disminuyendo de este modo la resistencia a la penetración de los gases y líquidos acuosos, específicamente la resistencia a la absorción de agua en el borde para la penetración de líquidos acuosos para productos celulósicos con apresto que contienen microesferas termoplásticas.

20 Sería ventajoso proporcionar productos celulósicos que contengan microesferas termoplásticas que exhiban mejores propiedades, en particular una mejor porosidad y resistencia a la absorción de agua en el borde.

Sumario de la invención

La presente invención se refiere a un producto celulósico que contiene microesferas termoplásticas y un polímero aromático cargado basado en acrilamida.

25 La presente invención se refiere además a un procedimiento para producir un producto celulósico que comprende:

- (i) proporcionar una suspensión acuosa que contiene fibras celulósicas;
- (ii) añadir a la suspensión microesferas termoplásticas y un polímero aromático cargado basado en acrilamida; y
- (iii) deshidratar la suspensión obtenida.

30 La presente invención también se refiere al uso de un producto celulósico que contiene microesferas termoplásticas y un polímero aromático cargado basado en acrilamida como un embalaje de cartón para líquidos.

Descripción detallada de la invención

35 La incorporación de microesferas termoplásticas en productos celulósicos aumenta en general la porosidad, aumenta el volumen específico y disminuye la densidad en comparación con productos celulósicos que no contienen microesferas termoplásticas. Según la presente invención, se ha encontrado que el aumento de la porosidad puede ser menor que el correspondiente aumento de volumen específico y que la mejor menor porosidad se obtiene por medio de productos celulósicos que contienen microesferas termoplásticas y un polímero aromático cargado basado en acrilamida. En este contexto, la mejor porosidad es un índice de una mayor resistencia a la penetración de gases y/o líquidos acuosos, y una mejor resistencia a la absorción de agua en el borde para la penetración de líquidos acuosos para productos celulósicos con apresto que contienen microesferas termoplásticas. De este modo, la presente invención hace posible proporcionar productos celulósicos con mejores propiedades.

40 Cuando se usa en la presente memoria, la expresión "productos celulósicos" quiere decir todos los tipos de productos celulósicos, incluyendo balas de celulosa y productos celulósicos en forma de lámina o tela, preferiblemente papel y cartón. El producto celulósico puede comprender una o varias capas o estratos que contienen fibras celulósicas, que incluyen productos de cartón y papel de múltiples capas.

45 Según la invención, se proporciona un producto celulósico mediante un procedimiento que comprende añadir microesferas termoplásticas y un polímero aromático cargado basado en acrilamida a una suspensión celulósica acuosa y deshidratar luego la suspensión acuosa para formar el producto celulósico. En una realización preferida, la invención proporciona un producto celulósico de una única capa, tal como papel y cartón, que comprende las microesferas termoplásticas y un polímero aromático cargado basado en acrilamida los cuales están preferiblemente

distribuidos por todo el producto celulósico, más preferible y sustancialmente uniformemente distribuidos por todo el producto celulósico.

5 En otra realización preferida, la invención proporciona un producto celulósico de múltiples capas, tal como papel y cartón, que comprende dos o más capas o estratos que contienen fibras celulósicas, en el que al menos una de
 10 dichas dos o más capas o estratos comprende microesferas termoplásticas y un polímero aromático cargado basado en acrilamida. Preferiblemente, las microesferas termoplásticas y el polímero aromático cargado basado en acrilamida están distribuidos a lo largo de al menos una de dichas dos o más capas, más preferible y sustancialmente uniformemente distribuidos a lo largo de al menos una de dichas dos o más capas. Los productos
 15 celulósicos de múltiples capas según la invención pueden producirse formando al menos una capa que comprenda fibras celulósicas, microesferas termoplásticas y un polímero aromático cargado basado en acrilamida y uniendo dicha al menos una capa a una o más capas que comprenden fibras celulósicas para formar el producto celulósico de múltiples capas. Por ejemplo, puede producirse un producto celulósico de múltiples capas conformando las capas individuales separadamente en una o varias unidades que forman una red y a continuación colocándolas juntas en estado húmedo. Ejemplos de grados adecuados de un producto celulósico de múltiples capas de la invención
 incluyen los que comprenden de tres a siete capas o estratos que comprenden fibras celulósicas y al menos una de dichas capas o estratos celulósicos comprende microesferas termoplásticas y un polímero aromático cargado basado en acrilamida. En productos celulósicos de múltiples capas con tres o más capas, preferiblemente al menos una de las capas medias comprende microesferas termoplásticas y un polímero aromático cargado basado en acrilamida.

20 Los productos celulósicos según la invención en forma de lámina o de bobina, incluyendo productos de una y múltiples capas, tales como papel y cartón, tienen preferiblemente un gramaje de aproximadamente 50 a aproximadamente 500 g/m², mucho más preferiblemente de aproximadamente 100 a aproximadamente 300 g/m².

25 Cuando se usa en la presente memoria, el término "cartón", se refiere a varios tipos de cartón que comprenden fibras celulósicas, incluyendo cartón sólido, por ejemplo cartón sólido blanqueado al sulfato (SBS) y cartón sólido no blanqueado al sulfato (SUS); cartón bordo, por ejemplo cartón para cajas plegables (FBB), cartón bordo plegable, cartón para envasar líquidos (LPB), que incluye cartones con recubrimiento plástico (tipo "gable-top", en inglés), asépticos, tipo ladrillo ("brick", en inglés) para envases no asépticos y esterilizables; cartón aglomerado revestido de blanco (WLC), cartón Kraft no blanqueado, cartón aglomerado gris y cartón reciclado; cartón para revestimientos y cartón para recipientes, que incluyen revestimiento Kraft blanqueado al sulfato, revestimiento Kraft totalmente
 30 blanqueado, cartón "testliner", cartón "testliner" blanqueado al sulfato, revestimiento Kraft no blanqueado, cartón "testliner" no blanqueado y cartón de revestimiento reciclado; cartón estriado y cartón estriado corrugado. En una realización preferida de la invención, el producto celulósico es cartón para envasar líquidos.

35 Según la invención, el producto celulósico y la suspensión celulósica pueden contener diferentes tipos de fibras celulósicas, y preferiblemente contiene al menos 25% y más preferiblemente al menos 50% en peso de tales fibras, basado en sustancia seca. El producto celulósico y la suspensión celulósica pueden fabricarse de y contener fibras celulósicas de varias clases de pasta papelera, tales como pastas papeleras blanqueadas y sin blanquear basadas en fibras vírgenes y/o recicladas. La pasta papelera puede estar basada en fibras de pasta papelera química tal como pastas papeleras al sulfato, sulfito y organosolv (con disolvente orgánico), pastas papeleras mecánicas tales como pasta papelera termomecánica (TMP), pasta papelera químio-termomecánica (CTMP), pasta papelera refinada y pasta papelera de madera molida, tanto de madera dura como blanda, y también puede estar basada en fibras
 40 recicladas, opcionalmente de pastas papeleras destintadas (DIP), y sus mezclas. El producto celulósico también puede fabricarse de fibras derivadas de plantas anuales como pasto elefante, bagazo, lino, paja, etc. El producto celulósico puede comprender una o varias capas de la misma clase o de diferentes clases de pastas papeleras. Ejemplos de combinaciones de múltiples capas incluyen capa superior de pasta papelera química blanqueada / DIP, capa media de CTMP o pasta papelera mecánica / capa trasera de pasta papelera química blanqueada; capa superior de pasta papelera química blanqueada / DIP, capa media de CTMP o pasta papelera mecánica / capa trasera de pasta papelera mecánica; capa superior de pasta papelera química blanqueada / DIP, capa media de CTMP o pasta papelera mecánica / capa trasera de pasta papelera mecánica / capa superior de pasta papelera química blanqueada / DIP, capa media de CTMP o pasta papelera mecánica / capa trasera de pasta papelera mecánica; capa superior de pasta papelera química blanqueada / DIP, capa media de CTMP o pasta papelera mecánica / capa trasera de pasta papelera mecánica / capa superior de pasta papelera química sin blanquear; y capa superior de pasta papelera química blanqueada / capa trasera de pasta papelera química sin blanquear, estando el lado superior y el trasero opcionalmente revestidos. El lado superior se refiere al lado que se pretende dé cara al exterior del envase o producto acabado.

45 Según la invención, el producto celulósico contiene microesferas termoplásticas que pueden ser microesferas expandidas o no expandidas térmicamente expandibles. Las microesferas termoplásticas están preferiblemente expandidas y se añaden a la suspensión celulósica, o pasta papelera, en el proceso de producción del producto
 50 celulósico, como microesferas pre-expandidas o como microesferas no expandidas térmicamente expandibles que preferiblemente se expanden calentando el producto celulósico en el proceso de producción, por ejemplo durante una etapa de secado en la que se aplica calor, o en una etapa del proceso separada, por ejemplo en un cilindro calentador o en un laminador. Las microesferas pueden expandirse cuando el producto celulósico está todavía húmedo o cuando el producto celulósico está completa o casi completamente seco. Las microesferas se añaden preferiblemente en forma de una suspensión acuosa, la cual puede opcionalmente contener otros aditivos deseables para suministrar a la suspensión celulósica.

Las microesferas termoplásticas según la invención preferiblemente comprenden una envoltura de polímero termoplástico que encapsula un propulsante. El propulsante es preferiblemente un líquido que tiene una temperatura de ebullición no mayor que la temperatura de ablandamiento de la envoltura de polímero termoplástico. Tras el calentamiento de las microesferas termoplásticas térmicamente expandibles, el propulsante aumenta la presión interna al mismo tiempo que la envoltura se ablanda, dando lugar a una expansión significativa de las microesferas. Ambas microesferas termoplásticas expandibles y pre-expandidas están comercialmente disponibles con el nombre comercial Expancel® (Akzo Nobel) y se comercializan en varias formas, por ejemplo como partículas secas que fluyen libremente, como suspensiones acuosas o como tortas húmedas parcialmente deshidratadas. También están descritas en la bibliografía, por ejemplo en la patente de EE.UU. n°s 3.615.972; 3.945.956; 4.287.308; 5.536.756; 6.235.800; 6.235.394 y 6.509.384; las publicaciones de solicitud de patente de EE.UU. n°s WO 2004/072160; y los documentos dejados abiertos JP n°s 1987-286534; 2005-213379 y 2005-272633.

La envoltura de polímero termoplástico de las microesferas termoplásticas está preferiblemente fabricada de un homo o copolímero obtenido polimerizando monómeros etilénicamente insaturados. Esos monómeros pueden ser, por ejemplo, monómeros que contienen grupos nitrilo tales como acrilonitrilo, metacrilonitrilo, α -cloroacrilonitrilo, α -etoxiacrilonitrilo, fumaronitrilo o crotonitrilo; ésteres acrílicos tales como acrilato de metilo o acrilato de etilo; ésteres metacrílicos tales como metacrilato de metilo, metacrilato de isobornilo o metacrilato de etilo; haluros de vinilo tales como cloruro de vinilo; ésteres vinílicos tales como acetato de vinilo, éteres vinílicos tales como alquil vinil éteres como metil vinil éter o etil vinil éter, otros monómeros vinílicos tales como vinil piridina; haluros de vinilideno tales como cloruro de vinilideno; estirenos, tales como estireno, estirenos halogenados o α -metil estireno; o dienos tales como butadieno, isopreno y cloropreno. También puede usarse cualquier mezcla de los monómeros anteriormente mencionados.

El propulsante de las microesferas termoplásticas puede comprender hidrocarburos tales como propano, butano, isobutano, n-pentano, isopentano, neopentano, hexano, isohexano, neohexano, heptano, isoheptano, octano o isoctano, o sus mezclas. Aparte de ellos, también pueden usarse otros tipos de hidrocarburos, tales como éter de petróleo o hidrocarburos clorados o fluorados, tales como cloruro de metilo, cloruro de metileno, dicloroetano, dicloroetileno, tricloroetano, tricloroetileno, triclorofluorometano, hidrocarburos perfluorados, etc.

Las microesferas termoplásticas expandibles adecuadas para la invención tienen preferiblemente un diámetro medio de aproximadamente 1 a aproximadamente 500 μm , más preferiblemente de aproximadamente 5 a aproximadamente 100 μm , mucho más preferiblemente de aproximadamente 10 a aproximadamente 50 μm . La temperatura a la cual comienza la expansión, denominada T_{inicio} , es preferiblemente de aproximadamente 60 a aproximadamente 150°C, mucho más preferiblemente de aproximadamente 70 a aproximadamente 100°C. La temperatura a la cual se alcanza la máxima expansión, denominada T_{max} , es preferiblemente de aproximadamente 90 a aproximadamente 180°C, mucho más preferiblemente de aproximadamente 115 a aproximadamente 150°C.

Las microesferas termoplásticas pre-expandidas adecuadas para la invención tienen preferiblemente un diámetro medio de aproximadamente 10 a aproximadamente 120 μm , mucho más preferiblemente de aproximadamente 20 a aproximadamente 80 μm . La densidad es preferiblemente de aproximadamente 5 a aproximadamente 150 g/dm^3 , mucho más preferiblemente de aproximadamente 10 a aproximadamente 100 g/dm^3 . Incluso, aunque las microesferas termoplásticas pre-expandidas están comercialmente disponibles como tales, también es posible proporcionarlas por expansión térmica in situ de microesferas termoplásticas expandibles no expandidas, por ejemplo justo antes de que se añadan a la suspensión celulósica, lo cual se facilita si las microesferas expandibles tienen una T_{inicio} por debajo de preferiblemente de aproximadamente 100°C para que pueda usarse vapor de agua como medio de calentamiento.

En el procedimiento de producción del producto celulósico, el polímero aromático cargado basado en acrilamida según la invención preferiblemente funciona como un compuesto auxiliar de retención, drenaje y/o para proporcionar resistencia en estado seco, opcionalmente en combinación con otros aditivos de la suspensión celulósica tales como materiales silíceos, coagulantes y otros polímeros orgánicos. Cuando se usa en la presente memoria, la expresión "compuesto auxiliar de retención y drenaje" se refiere a uno o más aditivos de la suspensión celulósica que proporcionan mejor retención y/o drenaje en el procedimiento de producción del producto celulósico. Cuando se usa en la presente memoria, la expresión "compuesto auxiliar para proporcionar resistencia en estado seco" se refiere a uno o más aditivos de la suspensión celulósica que imparten una mejor resistencia en estado seco al producto celulósico.

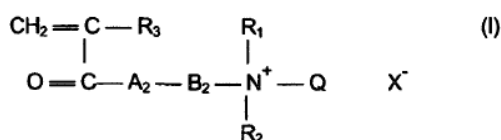
El polímero aromático cargado basado en acrilamida según la invención contiene uno o más grupos cargados, o iónicos, del mismo tipo o de diferentes tipos. El uno o más grupos cargados pueden ser aniónicos, catiónicos o una combinación tanto de grupos aniónicos como catiónicos. En una realización de la invención, el polímero contiene uno o más grupos catiónicos del mismo tipo o de tipos diferentes. Alternativa, o adicionalmente, el polímero puede contener uno o más grupos aniónicos del mismo tipo o de tipos diferentes. El polímero aromático cargado basado en acrilamida puede así seleccionarse de polímeros orgánicos aniónicos, anfóteros y catiónicos.

Ejemplos de grupos catiónicos adecuados incluyen grupos sulfonio y de amonio primarios, secundarios, terciarios y cuaternarios. Ejemplos de grupos aniónicos adecuados incluyen grupos carboxilato, sulfonato, sulfato, fosfato y fosfonato.

El polímero aromático cargado basado en acrilamida según la invención comprende uno o más grupos aromáticos del mismo tipo o de tipos diferentes. Los grupos aromáticos pueden estar presentes en la cadena macromolecular (cadena principal) del polímero o en un grupo sustituyente que está unido a la cadena macromolecular del polímero. Ejemplos de grupos aromáticos adecuados incluyen grupos arilo, aralquilo y alcarilo tales como grupos fenilo, fenileno, naftilo, xilileno, bencilo y feniletilo; grupos aromáticos (arilo) que contienen nitrógeno tales como piridinio y quinolinio; así como derivados de estos grupos tales como bencilo.

El polímero aromático cargado basado en acrilamida según la invención comprende, en forma polimerizada, uno o más monómeros polimerizables basados en acrilamida, es decir acrilamida y/o acrilamidas sustituidas, por ejemplo metacrilamida, N-alquil (met)acrilamidas, N,N-dialquil (met)acrilamidas,, dialquilaminoalquil (met)acrilamidas,, N,N-metileno-bis(met)acrilamida, N-vinil (met)acrilamida, y N-metilalil (met)acrilamida. Ejemplos de polímeros aromáticos cargados basados en acrilamida adecuados según la invención incluyen polímeros obtenidos por polimerización de una mezcla de monómeros que comprenden acrilamida o metacrilamida, es decir (meta)acrilamida, preferiblemente acrilamida. La mezcla de monómeros puede también contener uno o más monómeros copolimerizables catiónicos, aniónicos y/o no iónicos. Según una realización preferida, la mezcla de monómeros contiene uno o más monómeros aromáticos cargados los cuales pueden ser catiónicos y/o aniónicos. Alternativa, o adicionalmente, la mezcla de monómeros contiene monómeros aniónicos y/o catiónicos y un monómero aromático no iónico.

Ejemplos de monómeros catiónicos aromáticos adecuados incluyen los monómeros representados por la fórmula general estructural (I):



en la que R₃ es H o CH₃; R₁ y R₂ son cada uno H o, preferiblemente, un grupo hidrocarburo, convenientemente alquilo, que tiene de 1 a 3 átomos de carbono, preferiblemente 1 a 2 átomos de carbono; A₂ es O ó NH; B₂ es un grupo alquilo o alquileno que tiene de 2 a 8 átomos de carbono, convenientemente de 2 a 4 átomos de carbono, o un grupo hidroxipropileno; Q es un sustituyente que contiene un grupo aromático, convenientemente un grupo fenilo o fenilo sustituido, el cual puede estar unido al nitrógeno por medio de un grupo alquileno que usualmente tiene 1 a 3 átomos de carbono, convenientemente 1 a 2 átomos de carbono, y preferiblemente Q es un grupo bencilo (-CH₂-C₆H₅); y X⁻ es un contraión aniónico, usualmente un haluro como cloruro. Ejemplos de monómeros adecuados representados por la fórmula general (I) incluyen la sal cuaternaria cloruro de bencilo y acrilato de dimetilaminoetilo y la sal cuaternaria cloruro de bencilo y metacrilato de dimetilaminoetilo. Ejemplos de otros monómeros catiónicos copolimerizables incluyen sales de adición de ácidos y sales cuaternarias de (met)acrilato de dimetilaminoetilo y cloruro de dialildimetilamonio, y sales de trialilamonio.

Ejemplos de monómeros aniónicos incluyen monómeros que se vuelven aniónicos en una disolución acuosa. Ejemplos de monómeros aromáticos aniónicos adecuados incluyen estiren-sulfonatos y sus sales, que incluyen sales de sodio y de otros metales alcalinos. Ejemplos de otros monómeros copolimerizables aniónicos adecuados incluyen ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido etilacrílico, ácido crotonico, ácido itacónico y ácido maleico y sus sales, preferiblemente sales de los mismos, que incluyen sales de sodio y de otros metales alcalinos.

Ejemplos de monómeros aromáticos no iónicos adecuados incluyen estireno, estirenos sustituidos y divinil benceno. Ejemplos de otros monómeros copolimerizables no iónicos adecuados incluyen monómeros basados en acrilatos como (met)acrilatos de dialquilaminoalquilo, di(met)acrilato de polietilenglicol, (met)acrilato de glicidilo y vinilamidas.

Ejemplos de polímeros aromáticos cargados preferidos basados en acrilamida según la invención incluyen polímeros catiónicos y anfóteros obtenidos por polimerización de un monómero o una mezcla de monómeros aromáticos catiónicos que comprenden (met)acrilamida y un monómero aromático catiónico representado por la fórmula estructural general (I), opcionalmente en combinación con un monómero aniónico. Otros ejemplos incluyen polímeros aniónicos y anfóteros obtenidos por polimerización de una mezcla de monómeros que comprenden (met)acrilamida y un monómero aromático aniónico como estiren-sulfonatos y sus sales, opcionalmente en combinación con un monómero catiónico.

Los polímeros aromáticos cargados basados en acrilamida según la invención pueden prepararse a partir de una mezcla de monómeros que en general comprende de 1 a 99% en moles, convenientemente de 2 a 50% en moles y preferiblemente de 5 a 20% en moles de un monómero que tiene un grupo aromático, por ejemplo un monómero que tiene grupos aromáticos y catiónicos o aniónicos, respectivamente, y de 99 a 1% en moles, convenientemente de 98 a 50% en moles, y preferiblemente de 95 a 80% en moles de otros monómeros copolimerizables los cuales preferiblemente comprenden acrilamida o metacrilamida ((met)acrilamida), comprendiendo la mezcla de monómeros convenientemente de 98 a 50% en moles y preferiblemente de 95 a 80% en moles de (met)acrilamida, siendo la suma de los porcentajes 100.

El polímero aromático cargado basado en acrilamida según la invención puede ser lineal, ramificado o reticulado. El polímero aromático cargado basado en acrilamida es convenientemente soluble en agua o hinchable en agua, preferiblemente soluble en agua, y preferiblemente se añade a la suspensión celulósica en forma de una disolución o dispersión acuosa del mismo.

5 Los polímeros aromáticos cargados basados en acrilamida según la invención pueden tener una densidad de carga de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 10 meq/g, y preferiblemente de aproximadamente 1 a aproximadamente 8 meq/g. Ejemplos de polímeros aromáticos que pueden usarse según la invención incluyen los descritos en los documentos WO 2002/12626, 2003/064767, 2006/068576 y 2006/123989.

10 Usualmente, el polímero aromático cargado basado en acrilamida tiene un peso molecular promedio en peso de al menos aproximadamente 50.000 ó al menos aproximadamente 100.000, convenientemente al menos aproximadamente 500.000 ó al menos aproximadamente 1.000.000. En la mayoría de los casos, se prefiere que el peso molecular promedio en peso no sea mayor que aproximadamente 50 millones, notablemente no mayor que aproximadamente 10 millones o aproximadamente 5 millones.

15 Ejemplos de materiales silíceos adecuados incluyen partículas aniónicas basadas en sílice y arcillas aniónicas del tipo esméctico. Preferiblemente, el material silíceo tiene partículas en el intervalo coloidal de tamaños de partícula. Preferiblemente, se usan partículas aniónicas basadas en sílice, es decir partículas basadas en SiO₂ o ácido silícico, y tales partículas son usualmente suministradas en forma de dispersiones acuosas coloidales, denominadas soles. Ejemplos de partículas basadas en sílice adecuadas incluyen sílice coloidal y diferentes tipos de poli(ácido silícico), homo o copolimerizado.

20 Los soles basados en sílice pueden modificarse y contener otros elementos, por ejemplo aluminio, boro, nitrógeno, zirconio, galio, titanio y semejantes, los cuales pueden estar presentes en la fase acuosa y/o en las partículas basadas en sílice. Ejemplos de partículas basadas en sílice adecuadas de este tipo incluyen sílice coloidal modificada con aluminio y silicatos de aluminio. También pueden usarse mezclas de tales partículas adecuadas basadas en sílice. Ejemplos de compuestos auxiliares adecuados de drenaje y retención que comprenden partículas aniónicas basadas en sílice incluyen las descritas en las patentes de EE.UU. n°s 4.388.150; 4.927.498; 4.954.220; 4.961.825; 4.980.025; 5.127.994; 5.176.891; 5.368.833; 5.447.604; 5.470.435; 5.543.014; 5.571.494; 5.573.674; 5.584.966; 5.603.805; 5.688.482 y 5.707.493.

30 Ejemplos de partículas aniónicas basadas en sílice adecuadas incluyen las que tiene un tamaño medio de partícula por debajo de aproximadamente 100 nm, preferiblemente por debajo de aproximadamente 20 nm y más preferiblemente en el intervalo de aproximadamente 1 a aproximadamente 10 nm. Como es convencional en la química de la sílice, el tamaño de partícula se refiere al tamaño medio de partícula de las partículas primarias, las cuales pueden estar agregadas o no. El área específica de las partículas basadas en sílice es convenientemente superior a 50 m²/g y preferiblemente superior a 100 m²/g. En general, el área específica puede ser de hasta al menos 1700 m²/g y preferiblemente de hasta 1000 m²/g. El área específica se mide por medio de titulación con NaOH de una manera bien conocida, por ejemplo como describe G.W. Sears en Analytical Chemistry 28(1956): 12, 1981-1983 y en la patente de EE.UU. n° 5.176.891. El área dada representa así el área específica promedio de las partículas.

35 Preferiblemente, las partículas aniónicas basadas en sílice tienen un área específica dentro del intervalo de 50 a 1000 m²/g, más preferiblemente de 100 a 950 m²/g. Los soles de partículas basadas en sílice de estos tipos también abarcan modificaciones, por ejemplo con cualquiera de los elementos mencionados anteriormente. Preferiblemente, las partículas basadas en sílice están presentes en un sol que tiene un valor S en el intervalo de 8 a 50%, preferiblemente de 10 a 40%, que contiene partículas basadas en sílice con un área específica en el intervalo de 300 a 1000 m²/g, convenientemente de 500 a 950 m²/g, y preferiblemente de 750 a 950 m²/g, soles que pueden modificarse como se mencionó anteriormente. El valor S puede medirse y calcularse como describen Iler & Dalton en J. Phys. Chem. 60(1956) 955-957. El valor S indica el grado de agregación o la formación de microgeles y un valor S más bajo es índice de un mayor grado de agregación.

40 En aún otra realización preferida de la invención, las partículas basadas en sílice se seleccionan de poli(ácido silícico), homo o copolimerizado, que tiene una alta área específica, convenientemente por encima de aproximadamente 1000 m²/g. El área específica puede estar en el intervalo de 100 a 1700 m²/g, y preferiblemente de 1050 a 1600 m²/g. Los soles de poli(ácido silícico) modificado o copolimerizado pueden contener otros elementos, como se mencionó anteriormente. En la técnica, al poli(ácido silícico) también se le denomina ácido silícico polimérico, microgel de poli(ácido silícico), polisilicato y microgel de polisilicato, todos los cuales están englobados por el término poli(ácido silícico) usado en la presente memoria. A los compuestos de este tipo que contienen aluminio también se les denomina normalmente poli(silicato de aluminio) y microgel de poli(silicato de aluminio), los cuales están ambos englobados por las expresiones sílice coloidal modificada con aluminio y silicato de aluminio, usadas en la presente memoria.

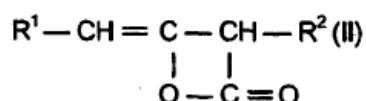
45 Ejemplos de arcillas aniónicas adecuadas del tipo esméctita incluyen montmorillonita/bentonita, hectorita, beidelita, nontronita, saponita, saponita, preferiblemente bentonita. Ejemplos de arcillas aniónicas adecuadas tipo bentonitas incluyen los descritos en las patentes de EE.UU. n°s 4.753.710; 5.071.512 y 5.607.552.

Ejemplos de coagulantes catiónicos adecuados (también denominados colectores de basura y agentes de fijación) incluyen coagulantes inorgánicos y coagulantes poliméricos orgánicos solubles en agua. Los coagulantes catiónicos pueden usarse solos o conjuntamente, es decir un coagulante polimérico puede usarse en combinación con un coagulante inorgánico. Ejemplos de coagulantes poliméricos orgánicos catiónicos solubles en agua adecuados incluyen poliaminas catiónicas, poliamida-aminas catiónicas, polietileno-iminas catiónicas, polímeros catiónicos de condensación basados en dicianidamida y polímeros de un monómero o una mezcla de monómeros etilénicamente insaturados solubles en agua la cual está formada por 50 a 100% en moles de un monómero catiónico y 0 a 50% en moles de otro monómero. La cantidad de monómero catiónico es usualmente al menos 80% en moles, convenientemente 100%. Ejemplos de monómeros catiónicos etilénicamente insaturados adecuados incluyen (met) acrilatos y acrilamidas de dialquilaminoalquilo, preferiblemente en forma cuaternizada, y cloruros de dialquil amonio, por ejemplo cloruro de dialil dimetil amonio (DADMAC), preferiblemente homo y copolímeros de DADMAC. Los coagulantes poliméricos catiónicos orgánicos tienen usualmente un peso molecular promedio en peso en el intervalo de 1.000 a 700.000, convenientemente de 10.000 a 500.000. Ejemplos de coagulantes inorgánicos adecuados incluyen compuestos de aluminio, por ejemplo compuestos de alumbre y polialuminio, por ejemplo poli(cloruros de aluminio), poli(sulfatos de aluminio), poli(silicatos y sulfatos de aluminio) y sus mezclas.

Ejemplos de otros polímeros orgánicos que pueden usarse como compuestos auxiliares de drenaje y de retención incluyen polímeros de los tipos anteriormente mencionados excepto que uno o más grupos aromáticos no tienen que estar presentes en los polímeros. Ejemplos de polímeros orgánicos adecuados de este tipo incluyen polisacáridos aniónicos, anfóteros y catiónicos tales como gomas guar y almidones; polímeros vinílicos de adición aniónicos, anfóteros y catiónicos tales como polímeros basados en acrilamida, por ejemplo polímeros aniónicos y catiónicos basados en acrilamida esencialmente lineales, ramificados o reticulados, preferiblemente almidón catiónico y poli(acrilamida catiónica y aniónica).

Según la invención, el producto celulósico se apresta preferiblemente con un agente de apresto hidrófobo que se añade a la pasta papelera antes de deshidratar y/o se aplica a la superficie del producto celulósico, preferiblemente al menos a la pasta papelera aprestada. En productos celulósicos de múltiples capas, preferiblemente se aprestan una o más capas que contienen microesferas termoplásticas y polímero aromático. Los productos celulósicos aprestados según la invención muestran una mayor resistencia a la penetración de líquidos acuosos, una resistencia notablemente mayor a la absorción de agua en el borde. Los agentes de apresto preferidos incluyen aprestos reactivos con la celulosa tales como dímeros o multímeros de cetenas como dímeros de alquil o alquenil cetenas (AKD), anhídridos de ácido succínico como anhídridos de ácidos alquil o alquenil succínico (ASA), y sus mezclas. Otros agentes de apresto útiles incluyen agentes de apresto no reactivos con la celulosa tales como colofonia, almidón y otros agentes de apresto poliméricos como copolímeros de estireno con monómeros vinílicos tales como anhídrido maleico, ácido acrílico y sus ésteres de alquilo, acrilamida, etc. Puede usarse el mismo o diferente agente de apresto para diferentes capas del producto celulósico. Por ejemplo, es posible usar AKD o ASA en una o más capas y colofonia en otra u otras capas.

Los dímeros de cetenas preferidos tienen la fórmula general (II):



En la que R¹ y R² representan los mismos o diferentes grupos hidrocarburo, saturados o insaturados, tales como alquilo, alquenilo, cicloalquilo, arilo o aralquilo. Los grupos hidrocarburo pueden estar ramificados o ser de cadena lineal y preferiblemente tienen de 6 a 36 átomos de carbono, mucho más preferiblemente de 12 a 20 átomos de carbono. Ejemplos de grupos hidrocarburo incluyen grupos octilo, decilo, dodecilo, tetradecilo, hexadecilo, octadecilo, eicosilo, docosilo, tetracosilo, fenilo, bencilo, beta-naftilo, ciclohexilo y hexadecilo, ramificados y de cadena lineal. Dependiendo de los grupos hidrocarburo, los dímeros de cetenas pueden ser sólidos o líquidos a temperatura ambiente (25°C). Ejemplos de agentes de apresto adecuados y de sus formulaciones incluyen los descritos en las patentes de EE.UU. n.ºs 5.969.011; 6.165.259; 6.306.255 y 6.846.384.

Según la invención, el producto celulósico preferiblemente comprende un agente para reforzar la resistencia en estado húmedo que se añade a la pasta papelera antes de la deshidratación. Los agentes reforzantes de la resistencia en estado húmedo incluyen resinas de poliamina epihalohidrina, poliaminoamida epihalohidrina, urea formaldehído, urea melamina/formaldehído, fenol formaldehído, condensados de poli(acrílicos amida glioxal, polivinilaminas, poliuretanos, poliisocianatos y sus mezclas, de los cuales una poliaminoamida epihalohidrina es particularmente preferida.

Es particularmente preferido que al menos un agente de apresto, preferiblemente un dímero de una cetena, y un agente reforzante de la resistencia en estado húmedo, preferiblemente una poliaminoamida epihalohidrina, se añadan a la pasta papelera cuando se produce el papel o el cartón.

El producto celulósico también puede contener otros aditivos comúnmente usados en la fabricación de papel y se añaden a la suspensión celulósica antes de la deshidratación. Tales aditivos pueden incluir una o más cargas, por ejemplo cargas minerales como el caolín, arcilla caolínica, dióxido de titanio, yeso, talco, tiza, mármol molido, carbonato de calcio molido y carbonato de calcio precipitado. Otros aditivos comúnmente usados pueden incluir colorantes, blanqueantes ópticos, etc.

Según la invención, el producto celulósico, por ejemplo grados de cartón y papel de una o múltiples capas, puede someterse a etapas de proceso adicionales. Ejemplos de etapas de proceso adecuadas incluyen revestimiento, por ejemplo revestimiento con almidón y con pigmentos, impresión y corte. Por consiguiente, ejemplos de un producto celulósico adecuado de la invención incluyen cartón revestido, por ejemplo cartón revestido con almidón y/o pigmentos y cartón impreso.

Las microesferas termoplásticas, el polímero aromático cargado basado en acrilamida y los otros aditivos opcionales tales como materiales silíceos, coagulantes, otros polímeros orgánicos, agentes de apresto y agentes reforzantes de la resistencia en estado húmedo, pueden añadirse a la suspensión celulósica de manera convencional y en cualquier orden. Se prefiere añadir las microesferas termoplásticas a la suspensión celulósica, preferiblemente antes de añadir el polímero aromático cargado basado en acrilamida, incluso si también puede usarse un orden de adición opuesto, y preferiblemente antes de añadir los materiales silíceos, agentes de apresto y agentes reforzantes de la resistencia en estado húmedo, si se usan. Cuando se usa un material silíceo, se prefiere añadir el polímero aromático cargado basado en acrilamida a la suspensión antes de o simultáneamente a la adición del material silíceo. Se prefiere además añadir un polímero catiónico antes de una etapa de cizalla, la cual puede seleccionarse de bombeo, mezclado, limpieza, etc., y añadir el material silíceo después de esa etapa de cizalla. Cuando se usa un coagulante catiónico, preferiblemente se introduce en la suspensión celulósica en una etapa temprana del procedimiento, preferiblemente antes de introducir el polímero aromático cargado basado en acrilamida y el material silíceo, si se usan. Cuando se usa un agente de apresto, preferiblemente se introduce en la suspensión celulósica en una etapa temprana del procedimiento, por ejemplo antes o después de añadir las microesferas termoplásticas. Cuando se usa un agente reforzante de la resistencia en estado húmedo, preferiblemente se introduce en la suspensión celulósica en una etapa temprana del procedimiento, usualmente antes de añadir el agente de apresto, y antes o después de añadir las microesferas termoplásticas.

Según la invención, las microesferas termoplásticas, el polímero aromático cargado basado en acrilamida y los otros aditivos opcionales pueden añadirse a la suspensión celulósica y estar presentes en el producto celulósico en cantidades que varían dentro de amplios límites dependiendo de, entre otros, el tipo y el número de aditivos, el tipo de suspensión celulósica, el contenido de cargas, el tipo de cargas, el punto de adición, etc. La cantidad de microesferas termoplásticas es convenientemente de aproximadamente 1 a aproximadamente 100, preferiblemente de aproximadamente 1 a aproximadamente 50 y mucho más preferiblemente de aproximadamente 4 a aproximadamente 40 kg/tonelada de suspensión o producto celulósico seco. La cantidad de polímero aromático cargado basado en acrilamida es convenientemente de aproximadamente 0,01 a aproximadamente 30 y preferiblemente de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 5 kg/tonelada de suspensión o producto celulósico seco. Si se usa, la cantidad de material silíceo es convenientemente de aproximadamente 0,01 a aproximadamente 10 y preferiblemente de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 5 kg/tonelada de suspensión o producto celulósico seco. Si se usa, la cantidad de coagulante catiónico es convenientemente de aproximadamente 0,01 a aproximadamente 30 y preferiblemente de aproximadamente 1 a aproximadamente 20 kg/tonelada de suspensión o producto celulósico seco. Si se usa, la cantidad de otro polímero orgánico es convenientemente de aproximadamente 0,01 a aproximadamente 30 y preferiblemente de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 5 kg/tonelada de suspensión o producto celulósico seco. Si se usa, la cantidad de agente de apresto es convenientemente de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 10 y preferiblemente de aproximadamente 0,3 a aproximadamente 5 kg/tonelada de suspensión o producto celulósico seco. Si se usa, la cantidad de agente reforzante de la resistencia en estado húmedo es convenientemente de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 10 y preferiblemente de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 5 kg/tonelada de suspensión o producto celulósico seco.

La invención se ilustra adicionalmente en los siguientes ejemplos los cuales, sin embargo, no se pretende que limiten la misma. A menos que se especifique otra cosa, las partes y el % se refieren a partes en peso y % en peso, respectivamente.

Ejemplo 1

En los ejemplos se usaron los siguientes productos:

MS 1: Microesferas no expandidas con un tamaño medio de partícula de 16-24 μm (Expancel™ 820SL80).

MS 2: Microesferas no expandidas con un tamaño medio de partícula de 8-9 μm (Expancel™ 461WU20).

MS 3: Microesferas parcialmente pre-expandidas con un tamaño medio de partícula de 20-30 μm (Expancel™ 461WE20).

- PL 1: Polímero catiónico basado en acrilamida preparado por polimerización de acrilamida (90% en moles) y cloruro de acriloxietiltrimetil amonio (10% en moles), polímero que tiene un peso molecular promedio en peso de aproximadamente 6 millones y una carga catiónica de aproximadamente 1,2 meq/g.
- PL 2: Polímero catiónico basado en acrilamida preparado por polimerización de acrilamida (90% en moles) y cloruro de acriloxietildimetil bencil amonio (10% en moles), polímero que tiene un peso molecular promedio en peso de aproximadamente 6 millones y una carga catiónica de aproximadamente 1,2 meq/g.
- PL 3: Polímero catiónico basado en acrilamida preparado por polimerización de acrilamida (90% en moles) y cloruro de acriloxietiltrimetil amonio (10% en moles), polímero que tiene un peso molecular promedio en peso de aproximadamente 1 millón y una carga catiónica de aproximadamente 1,2 meq/g.
- PL 4: Polímero catiónico basado en acrilamida preparado por polimerización de acrilamida (90% en moles) y cloruro de acriloxietildimetil bencil amonio (10% en moles), polímero que tiene un peso molecular promedio en peso de aproximadamente 1 millón y una carga catiónica de aproximadamente 1,2 meq/g.
- NP 1: Polímero aniónico inorgánico de condensación de ácido silícico en forma de sol de sílice coloidal modificada con aluminio, que tiene un valor $S < 35$ y que contiene partículas basadas en sílice con un área específica de aproximadamente $700 \text{ m}^2/\text{g}$.
- ST 1: Biopolímero basado en almidón catiónico modificado con cloruro de 2,3-hidroxipropil trimetil amonio para dar un D.S. (grado de sustitución) de 0,042, polímero que tiene una densidad de carga catiónica de aproximadamente 0,28 meq/g.
- SA 1: Agente de apresto AKD, estabilizado con PL 3.

Ejemplo 2

Se produjo la capa central de un cartón para envasar líquidos en un conformador de láminas PFI, con un gramaje de aproximadamente 200 gsm. La pasta papelera usada en el ensayo estaba basada en 100% de fibras Kraft blanqueadas de madera blanda. La consistencia de la pasta papelera fue 1,8%. La conductividad fue 0,2 mS/cm.

- 5 Se hicieron adiciones a la pasta papelera en los siguientes tiempos (en segundos):
- 0 s, Microesferas Expancel™, MS 1
 - 15 s, Polímero catiónico, PL
 - 30 s, sol de sílice aniónica, NP 1
 - 45 s, Deshidratación
- 10 Las láminas de cartón se prensaron y secaron. Con el fin de provocar que las microesferas, MS, se expandieran se usó un secador de cilindros a 125°C.
- La porosidad se midió mediante un equipo Benstsen Porosity Tester modelo 5, suministrado por Andersen & Sørensen, Dinamarca. La unidad de este equipo para medir la porosidad es (mL/min) de aire. El volumen específico, medido en (cm^3/kg), se calculó dividiendo el espesor (μm) entre el gramaje (g/m^2). El espesor se midió con un equipo L&W Tester Tipo 5102, suministrado por Lorentzen & Wettre, Suecia, y el gramaje se midió usando una escala estándar para dar el peso (g), a un área dada (m^2) para la muestra de papel o de cartón.
- 15 La tabla 1 muestra los resultados de las medidas de porosidad y del volumen específico a diferentes valores de adición, calculadas como producto seco sobre sistema de pasta papelera seca, excepto para las partículas basadas en sílice que se calcularon como SiO_2 basadas en el sistema de pasta papelera seca.
- 20 Los ensayos n°s 1 a 5 ilustran procedimientos que emplean aditivos usados para comparar (Ref.) y los ensayos n°s 6 a 8 ilustran procedimientos según la invención.

Tabla 1

Ensayo n°	Expancel™, MS1 (kg/Tm)	Tipo de polímero	Polímero (kg/Tm)	Nanopartícula NP1 (kg/Tm)	Volumen específico (cm ³ /g)	Porosidad (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 puede verse en la tabla 1, usando PL 2 y PL 4 según la presente invención el volumen específico aumentó a una porosidad relativamente baja, comparado con cuando se usó PL 1 y PL 3.

5 Ejemplo 3

Se produjo la capa central de un cartón para envasar líquidos en un conformador de láminas PFI, según el método general del ejemplo 2 excepto que la conductividad se ajustó a 3,0 mS/cm por adición de CaCl₂.

La tabla 2 muestra los resultados, en la que los ensayos n°s 1 a 2 ilustran procedimientos que emplean aditivos usados para comparar (Ref.) y el ensayo n° 3 ilustra un procedimiento según la invención.

10

Tabla 2

Ensayo n°	Expancel™, MS1 (kg/Tm)	Tipo de polímero	Polímero (kg/Tm)	Nanopartícula NP1 (kg/Tm)	Volumen específico (cm ³ /g)	Porosidad (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 puede verse en la tabla 2, la presente invención proporciona un producto celulósico con una mejor (más baja) porosidad.

Ejemplo 4

15 Se produjo la capa central de un cartón para envasar líquidos en una máquina experimental de fabricación de papel (XPM) con un gramaje de aproximadamente 120 gsm. La pasta papelera usada en el ensayo estaba basada en 100% de pulpa química-termomecánica sin blanquear (CTMP). El pH fue 8,0.

Se hicieron adiciones a la pasta papelera en el siguiente orden:

- Almidón catiónico 1, ST 1, 50%
- 20 • Microesferas Expancel™, MS
- Almidón catiónico 2, ST 1, 50%
- Agente de apresto AKD, SA 1
- Polímero catiónico, PL

- Sol de sílice aniónica, NP1

Las muestras de bobinas de papel estaban ya secas cuando dejaron la máquina XPM (temperatura máxima de secado 100°C). Las microesferas se expandieron a 140°C en un secador de cilindros.

5 La tabla 3 muestra los resultados, en la cual los ensayos n°s 1 a 2 ilustran procedimientos que emplean aditivos usados para comparar (Ref.) y los ensayos n°s 3-4 ilustran procedimientos según la invención.

Tabla 3

Ensayo n°	Polímero catiónico ST 1 (kg/Tm)	Agente de apresto SA 1 (kg/Tm)	Microesferas Expancel™, (kg/Tm)/Tipo	Polímero (kg/Tm)/Tipo	Nanopartícula NP1 (kg/Tm)	Volumen específico (cm ³ /g)	Porosidad (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 puede verse en la tabla 3, la presente invención proporciona un producto celulósico con una mejor (más baja) porosidad.

10

15

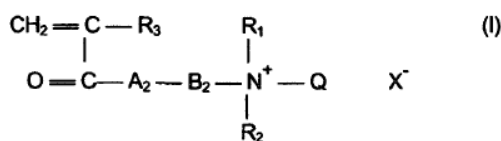
20

25

30

REIVINDICACIONES

1. Un producto celulósico, que contiene microesferas termoplásticas y un polímero aromático cargado basado en acrilamida.
2. Un procedimiento, para producir un producto celulósico, que comprende:
 - (i) proporcionar una suspensión acuosa que contiene fibras celulósicas;
 - (ii) añadir a la suspensión microesferas termoplásticas y un polímero aromático cargado basado en acrilamida; y
 - (iii) deshidratar la suspensión obtenida.
3. El producto celulósico según la reivindicación 1, o el procedimiento según la reivindicación 2, en los que las microesferas termoplásticas están expandidas.
4. El producto celulósico según la reivindicación 1, o el procedimiento según la reivindicación 2, en los que las microesferas termoplásticas están sin expandir y son térmicamente expandibles.
5. El producto celulósico según una cualquiera de las reivindicaciones 1, 3 ó 4, o el procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, en los que el polímero aromático cargado basado en acrilamida es soluble en agua.
6. El producto celulósico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 3 a 5, o el procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, en los que el polímero aromático cargado basado en acrilamida es catiónico.
7. El producto celulósico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 3 a 5, o el procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, en los que el polímero aromático cargado basado en acrilamida es anfótero.
8. El producto celulósico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 3 a 7, o el procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 7, en los que el polímero aromático cargado basado en acrilamida contiene grupos de amonio cuaternario.
9. El producto celulósico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 3 a 8, o el procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 8, en los que el polímero aromático cargado basado en acrilamida se obtiene polimerizando un monómero o una mezcla de monómeros aromáticos catiónicos que comprende un monómero aromático catiónico de la fórmula general estructural (I):



en la que R_3 es H o CH_3 ; R_1 y R_2 son cada uno H o un grupo alquilo que tiene de 1 a 3 átomos de carbono; A_2 es O ó NH; B_2 es un grupo alquilo o alquileo que tiene de 2 a 8 átomos de carbono, o un grupo hidroxipropileno; Q es un grupo bencilo; y X^- es un contraión aniónico.

10. El producto celulósico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 3 a 5, o el procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, en los que el polímero aromático cargado basado en acrilamida es aniónico.
11. El producto celulósico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 3 a 10, o el procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 10, en los que el polímero aromático cargado basado en acrilamida tiene un peso molecular promedio en peso por encima de 500.000.
12. El producto celulósico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 3 a 11, o el procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 11, en los que el producto celulósico es papel o cartón.
13. El producto celulósico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 3 a 12, o el procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 12, en los que un agente de apresto está adicionalmente presente en el producto celulósico, se añade a la suspensión celulósica o se aplica a la superficie del producto celulósico.

14. El producto celulósico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 3 a 13, o el procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 13, en los que un material silíceo está adicionalmente presente en el producto celulósico o se añade a la suspensión celulósica.
- 5 15. El producto celulósico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 3 a 14, o el procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 14, en los que un agente reforzante de la resistencia en estado húmedo está adicionalmente presente en el producto celulósico o se añade a la suspensión celulósica.
16. El producto celulósico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 3 a 15, o el procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 15, en los que el producto celulósico es un cartón de múltiples capas.
- 10 17. El producto celulósico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 3 a 16, o el procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 16, en los que el producto celulósico contiene al menos un 50% en peso de fibras celulósicas, basado en sustancia seca.
18. Uso del producto celulósico según una cualquiera de la reivindicación 1 ó 3 a 17, como un cartón para envasar líquidos.

15