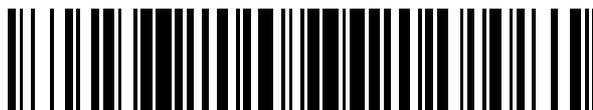


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 587 992**

51 Int. Cl.:

D21H 17/56 (2006.01)

D21H 17/00 (2006.01)

D21H 17/29 (2006.01)

D21H 21/10 (2006.01)

D21H 21/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.04.2011 PCT/US2011/031561**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.10.2011 WO11127268**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.04.2011 E 11715358 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.06.2016 EP 2556191**

54 Título: **Composiciones acuosas y estables de polivinilaminas con almidón catiónico, y utilidad en la elaboración de papel**

30 Prioridad:

07.04.2010 US 321639 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

28.10.2016

73 Titular/es:

**SOLENIS TECHNOLOGIES CAYMAN, L.P.
(100.0%)
Mühlentalstrasse 38
8200 Schaffhausen, CH**

72 Inventor/es:

**SUTMAN, FRANK, J.;
DILKUS, CHRISTOPHER, P. y
GU, QU-MING**

74 Agente/Representante:

MARTÍN BADAJOZ, Irene

ES 2 587 992 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

Composiciones acuosas y estables de polivinilaminas con almidón catiónico, y utilidad en la elaboración de papel

5 **Campo de la invención**

Esta invención se refiere a la composición de polivinilamina y almidón catiónico líquido para su uso como producto de refuerzo en seco para cartón y otros productos de papel. Además, esta invención se refiere a un procedimiento mejorado de elaboración de cartón usando la composición.

10

Antecedentes de la invención

Las disoluciones acuosas de polivinilaminas parcial y totalmente hidrolizadas tienen gran utilidad en la mejora de la resistencia en seco, la retención y el drenaje del papel, control de contaminantes, y eficacia de aplicación con otros aditivos, es decir, almidón, agente de encolado y desespumante. Estos efectos positivos se aprecian en mayor medida en calidades de cartón para envasado reciclado, pero pueden observarse de manera general en todas las calidades de papel y cartón. Las polivinilaminas son altamente eficaces para estos fines, y tienen un amplio uso comercial. Sin embargo, la química de polivinilaminas es bastante cara de producir. Se desea un producto más respetuoso con el medio ambiente que conserve la misma funcionalidad que un homopolímero de polivinilamina pero que pueda fabricarse a un coste menor con un menor impacto medioambiental.

15

20

Las polivinilaminas se fabrican normalmente mediante polimerización por radicales libres en disolución de monómero de N-vinilformamida seguida por hidrólisis básica. Los productos están habitualmente en una forma acuosa con un contenido en sólidos de polímero activo de aproximadamente el 10-20% en peso seco. La polivinilamina es altamente catiónica en disolución debido a su alta densidad de funcionalidad amina primaria o amidina. En general, se usa un producto de polivinilamina como componente individual para la elaboración de papel en la parte húmeda.

25

La patente estadounidense 4.940.514 divulga la utilidad de una combinación de almidón sometido a digestión enzimática y polivinilamina, poli-DADMAC, o polivinilimidazolina como agente de refuerzo de papel. Las reivindicaciones requieren que el almidón se reduzca enzimáticamente y que esté dentro de una viscosidad de disolución especificada. También especifican que la razón de polímero catiónico con respecto a almidón es de 1 a 20 partes de polímero con respecto a 100 partes de almidón. La solicitud de patente estadounidense 20040112559 divulga combinaciones de almidón de baja viscosidad y polímeros sintéticos tales como poli(acrilamidas y polivinilaminas. Todos los almidones usados se degradan enzimáticamente y tienen una baja viscosidad. No hay ningún efecto sinérgico en esas combinaciones.

30

35

La solicitud de patente estadounidense 20050109476 divulga la utilidad de aumentar la adsorción de almidón en papel mediante extrusión conjunta de almidón con polivinilamina. La mezcla tiene que hacerse pasar a través de una prensa extrusora. La patente estadounidense 6.616.807 enseña hacer reaccionar polivinilaminas con almidón. La reacción requiere la adición de la polivinilamina al almidón por encima de su temperatura de gelatinización. También reivindica polivinilaminas como adyuvantes de retención de almidón. En este último caso, se emplea una adición separada a la pasta de elaboración de papel.

40

La patente estadounidense 7.074.845 divulga combinaciones de gránulos de almidón hinchados, sin romper, látex aniónicos, y opcionalmente coaditivos aniónicos o catiónicos incluyendo polivinilamina o poli-DADMAC. Parece preferirse carboximetilcelulosa (CMC) como coaditivo a partir de los ejemplos. En este caso, el almidón no se cocina completamente, y también debe estar presente látex aniónico con el fin de poner en práctica la invención. La patente estadounidense 6.746.542 enseña que la técnica anterior que hace reaccionar polivinilaminas con almidón mejora la resistencia de papel, pero da como resultado reducciones inaceptables en la tasa de producción. La mejora es una adición de dos componentes de polivinilamina u otro "cationizador" de bajo peso molecular y un "adyuvante de drenaje" al almidón, de nuevo por encima de la temperatura de gelatinización. El adyuvante de drenaje se selecciona de varios polímeros catiónicos o no iónicos con un peso molecular de más de 1 millón.

45

50

Se mencionan varias referencias de técnica anterior en la patente estadounidense 6.746.542. Enseñan la adición y reacción de un componente polimérico sintético al almidón. Todas requieren la adición mediante "calentamiento", "digestión" o "reacción en condiciones alcalinas" para gelatinizar el almidón. Ninguna enseña una combinación acuosa simple, estable, de una disolución de almidón de alta viscosidad y con alto contenido en sólidos y polivinilamina que puede realizarse a temperatura ambiental y pH neutro.

55

60

La patente estadounidense 7.090.745 enseña la producción de hidrogeles mediante reacción de polivinilaminas con azúcares reductores. El alcance del documento 7.090.745 incluye azúcares poliméricos tales como almidón y celulosa, aunque todos los ejemplos usan azúcares monoméricos. Los hidrogeles son útiles como agentes de refuerzo de papel. Los hidrogeles se crean combinando polivinilamina y un azúcar reductor a temperatura ambiente, después calentando y mezclando la combinación durante un periodo de tiempo. Los hidrogeles son materiales insolubles en agua y no dispersables en agua.

65

La solicitud de patente estadounidense 20050022956 enseña una composición de encolado en superficie mejorada que incluye un agente de encolado (normalmente almidón), un polímero catiónico incluyendo polivinilamina, y un polímero aniónico tal como SMA. El polímero aniónico debe estar presente para poner en práctica la invención reivindicada.

Sigue existiendo una necesidad de desarrollar un producto de refuerzo en seco basado en polivinilamina de menor coste, más respetuoso con el medio ambiente, para la aplicación de elaboración de papel. El producto debe ser equivalente a o mejor que la polivinilamina en base de peso de componente activo como resina de refuerzo en seco y adyuvante de drenaje para cartón compacto para cajas reciclado y otros productos de papel. Los inventores han encontrado sorprendentemente que las composiciones de polivinilamina con almidones catiónicos líquidos a determinadas razones de polivinilamina con respecto a almidón muestran un efecto sinérgico en aplicaciones de elaboración de papel y muestran propiedades mejoradas de resistencia en seco y drenaje en comparación con polivinilamina sola en la misma base de peso de componente activo. Reduce el coste de uso en aproximadamente el 20%. La combinación es estable y no presenta retrogradación de almidón en almacenamiento.

Breve descripción de la invención

La presente invención proporciona una composición que comprende una combinación acuosa de polivinilamina junto con un almidón catiónico líquido de alta viscosidad y alto contenido en sólidos. La composición puede usarse como aditivo de refuerzo en seco dando como resultado productos de cartón que muestran un rendimiento de resistencia en seco significativamente mejorado. Las combinaciones también pueden usarse para proporcionar un drenaje mejorado para la pulpa de fibras recicladas y una productividad en máquina aumentada. El tratamiento con la combinación de la invención reduce el coste total del material. Adicionalmente, hay menos desarrollo de resistencia en húmedo que con polivinilaminas usadas solas. Los productos con menos resistencia en húmedo pueden volver a convertirse en pulpa más fácilmente.

La composición combinada del almidón catiónico líquido y polivinilamina según la presente invención contiene una razón del 10 al 45% en peso de un almidón catiónico líquido con respecto a del 55 al 90% en peso de un producto de polivinilamina en una base de polímero activo. Una combinación preferida contiene una razón de desde aproximadamente el 15 hasta el 40% en peso del almidón catiónico líquido en una base de almidón activo con respecto a del 60 al 85% en peso de una polivinilamina en una base de polímero activo. La combinación más preferida contiene una razón del 20-30% en peso del almidón catiónico líquido en una base de almidón activo con respecto a del 70 al 80% en peso de una polivinilamina en una base de polímero activo. Las composiciones combinadas muestran un efecto sinérgico en la elaboración de papel y proporcionan propiedades mejoradas.

Los homopolímeros de polivinilamina preferibles son Hercobond® 6363 (Hercules Incorporated, Wilmington, DE, EE.UU.), un producto totalmente hidrolizado a partir de polivinilformamida, y Hercobond® 6350 (Hercules Incorporated, Wilmington, DE, EE.UU.), un producto hidrolizado al 50% a partir de polivinilformamida. Estos productos se usan actualmente en industrias de elaboración de papel para la mejora de la resistencia en seco y en húmedo del papel, retención y drenaje, control de la deposición de sustancias perjudiciales mediante fijación, recubrimiento con aditivos de color para fomentar OBA, y modificadores de reología para la retención de agua.

En una realización de la invención, las disoluciones acuosas de polímero de polivinilaminas usadas tienen polímero activo en el intervalo de desde el 5 hasta el 30% en peso, preferiblemente en el intervalo de desde el 10 hasta el 15% en peso.

En la presente invención se usan almidones catiónicos líquidos. Los almidones catiónicos usados en la presente invención no se hidrolizan enzimáticamente. Esos almidones catiónicos líquidos se usan generalmente como aditivos de preparación de papel para una variedad de aplicaciones incluyendo mejora de la resistencia del papel, sustitución de fibras, reducción del gramaje y reducción del refinado proporcionando un mejor drenaje y secado. Ejemplos de almidones catiónicos son almidones catiónicos líquidos de la serie Redibond® 5000 de National Starch (National Starch, Bridgewater, NJ, EE.UU.), Stalok® 280 de AE Staley (Tate & Lile PLC, Londres, R.U.), Vector® SC20157 de Roquette (Roquette, Lestrem Cedex, Francia), y productos de almidón catiónico de la serie DynaSol® 300 (International Additive Concepts Inc., Charlotte, NC, EE.UU.).

En un aspecto de la invención la parte catiónica de los productos de almidón líquido procede generalmente de cloruro de 3-cloro-2-hidroxipropiltrimetilamonio mediante modificación química y el contenido en nitrógeno de los productos de almidón catiónico líquido puede variar desde el 0,1% hasta el 2,0%. El almidón catiónico puede inhibirse adicionalmente tratando un reactivo de reticulación química tal como epíclorhidrina.

Preferiblemente los almidones líquidos tienen un alto contenido en sólidos de hasta el 30% y son estables en almacenamiento a pH alcalino y ácido.

Preferiblemente el contenido en sólidos de los almidones líquidos está en el intervalo de desde el 10 hasta el 40%, y más preferiblemente desde el 15 hasta el 35% y lo más preferiblemente desde el 20 hasta el 30%. El contenido en

sólidos de los almidones líquidos es igual al componente activo de almidón en porcentaje en peso.

Preferiblemente la viscosidad de los almidones líquidos está en el intervalo de desde 1000 hasta 30.000 cps, y preferiblemente desde 2000 hasta 20000 cps, más preferiblemente desde 2000 hasta 15000 cps y lo más preferiblemente desde 3000 hasta 12000 cps.

Aunque se conoce el uso de almidones catiónicos como aditivos de refuerzo en seco económicos en la industria de la elaboración de papel, esos productos de almidón catiónico líquido no son eficaces en la mejora tanto del drenaje como de la retención de la fibra sobre productos de papel. Los productos de almidón no son eficaces en comparación con productos de polivinilamina, por ejemplo, Hercobond® 6363 y Hercobond® 6350, en la mejora del drenaje de pulpas recicladas. Las composiciones combinadas de los almidones catiónicos líquidos y la polivinilamina a una razón de combinación apropiada demostró efectos sinérgicos y proporcionó una propiedad de resistencia en seco mejorada para productos de cartón compacto para cajas reciclado. Las composiciones combinadas también mostraron eficacia mejorada de retención y drenaje con respecto a Hercobond® 6363 y Hercobond® 6350 con la misma base de componente activo. Dado que los costes de almidones catiónicos líquidos son muy inferiores a los de productos de polivinilamina, el producto combinado descrito en esta invención tiene la ventaja de beneficios económicos en cuanto al coste de uso. Además, el almidón es una alternativa respetuosa con el medio ambiente ya que procede de una fuente renovable.

Descripción detallada de la invención

La invención proporciona una composición acuosa estable que comprende polivinilamina y almidón catiónico líquido en una razón de desde 90 hasta 55 partes de polivinilamina en una base de componente activo con respecto a de 10 a 45 partes de almidón catiónico líquido en una base de componente activo, en la que las partes de componente activo combinadas de almidón catiónico líquido y polivinilamina comprenden al menos el 40% en peso de los sólidos totales de la composición.

En una realización de la invención las partes de componente activo combinadas de almidón catiónico líquido y polivinilamina comprenden entre el 40 y el 90% en peso de los sólidos totales de la composición.

La composición combinada del almidón catiónico líquido y la polivinilamina según la presente invención puede contener una razón del 10 al 45% en peso de un almidón catiónico líquido en una base de almidón activo con respecto a del 55 al 90% en peso de un producto de polivinilamina en una base de polímero activo. Una combinación preferida puede contener una razón de desde aproximadamente el 20 hasta el 40% en peso del almidón catiónico líquido en una base de almidón activo con respecto a del 60 al 80% en peso de una polivinilamina en una base de polímero activo. Otra combinación preferida puede contener una razón de desde aproximadamente el 20 hasta el 35% en peso del almidón catiónico líquido en una base de almidón activo con respecto a del 65 al 80% en peso de una polivinilamina en una base de polímero activo. La combinación más preferida contiene una razón del 20-30% en peso del almidón catiónico líquido en una base de almidón activo con respecto a del 70 al 80% en peso de una polivinilamina en una base de polímero activo.

La polivinilamina usada en la presente invención se selecciona preferiblemente del grupo que consiste en homopolímero de vinilamina (es decir, polivinilamina), total o parcialmente hidrolizado a partir de polivinilformamida, copolímeros de vinilamina, terpolímeros de vinilamina, homo y copolímeros de vinilamina fabricados mediante la modificación de Hofmann de polímeros de acrilamida o polímeros que contienen vinilamina químicamente modificada tras la polimerización. El homopolímero de polivinilformamida totalmente hidrolizada usado en la combinación de la presente invención es una polivinilamina preferida. Se considera que pueden usarse copolímeros de vinilamina en la invención creando composiciones estables útiles con el almidón líquido. Las polivinilaminas preferidas usadas en la presente invención son los homopolímeros de polivinilamina, Hercobond® 6363 (Hercules Incorporated, Wilmington, DE, EE.UU.), un producto totalmente hidrolizado a partir de polivinilformamida y Hercobond® 6350 (Hercules Incorporated, Wilmington, DE, EE.UU.), un producto hidrolizado al 50% a partir de polivinilformamida.

Los almidones catiónicos líquidos usados en la invención se preparan preferiblemente a partir de almidón de maíz ceroso.

En algunas realizaciones de la invención, los almidones catiónicos líquidos usados se preparan preferiblemente a partir de almidón de maíz ceroso mediante modificación catiónica usando cloruro de 3-cloro-2-hidroxipropiltrimetilamonio y el contenido en nitrógeno de los productos varía desde el 0,1% hasta el 2,5% o preferiblemente desde el 0,1% hasta el 2,0%. Los productos de almidón preferidos tienen un contenido en sólidos del 20-30% con alta viscosidad y son estables en almacenamiento a pH alcalino y ácido en almacenamiento. Los ejemplos incluyen, pero no se limitan a, Redibond® 5000 series (National Starch, Bridgewater, NJ, EE.UU.), Stalok® 280 (Tate & Lile PLC, Londres, R.U.), Vector® SC20157 (Roquette, Lestrem Cedex, Francia), y DynaSol® 300 (International Additive Concepts Inc., Charlotte, NC, EE.UU.). Las bases de almidón aplicables que pueden usarse en la preparación del almidón catiónico líquido pueden derivarse de otras fuentes vegetales con alto contenido en amilopectina y un contenido en amilosa muy bajo. En la presente invención no se usan almidones enzimáticamente

hidrolizados.

El contenido en nitrógeno que hay en el almidón catiónico adecuado para su uso en la invención está en el intervalo de desde aproximadamente el 0,01 hasta el 2,5%, y preferiblemente desde el 0,01 hasta el 2,0%, preferiblemente desde el 0,1 hasta el 1,8%, y lo más preferiblemente el 0,2-1,0%.

En un aspecto de la invención la composición comprende un polímero de vinilamina seleccionado del grupo que consiste en homopolímero de vinilamina, polivinilformamida total o parcialmente hidrolizada, y un almidón catiónico líquido derivado de maíz ceroso.

Preferiblemente el contenido en sólidos de los almidones líquidos está en el intervalo de desde el 10 hasta el 40%, y más preferiblemente desde el 15 hasta el 35% y lo más preferiblemente desde el 20 hasta el 30%. El contenido en sólidos de los almidones líquidos es igual al contenido en almidón activo en porcentaje en peso.

Preferiblemente la viscosidad de los almidones líquidos está en el intervalo de desde 1.000 hasta 30.000 cps, y preferiblemente desde 2.000 hasta 20.000 cps, más preferiblemente desde 2.000 hasta 15.000 cps y lo más preferiblemente desde 3.000 hasta 12.000 cps.

La polivinilamina de uso en la invención tiene preferiblemente un peso molecular en el intervalo de desde 1.000 hasta 2.500.000, más preferiblemente desde 3.000 hasta 2.000.000, lo más preferiblemente desde 5.000 hasta 500.000.

El almidón activo preferible está en el intervalo del 10-50% en peso basándose en los componentes activos totales en las composiciones combinadas de almidón-polivinilamina, más preferiblemente en el intervalo del 15-35% en peso y lo más preferiblemente en el intervalo del 20-30% basándose en los componentes activos totales en las composiciones combinadas de almidón-polivinilamina. Se prefiere que haya menos del o igual al 35% en peso de componente activo de almidón en la combinación (basándose en los componentes activos totales en las composiciones combinadas de almidón-polivinilamina), más preferiblemente menos del o igual al 30% en peso de componente activo de almidón en la combinación.

El peso combinado de los componentes activos de almidón y polivinilamina en la composición comprende al menos el 40% de los sólidos totales de la composición, preferiblemente al menos el 50% y preferiblemente al menos el 60%. Los componentes activos combinados totales de almidón y polivinilamina son generalmente menos del 90% y pueden ser desde el 40 hasta el 90% o desde el 50-70% de los sólidos totales de la composición.

La combinación acuosa de almidón catiónico líquido/polivinilamina puede producirse mezclando un almidón catiónico líquido con un producto de disolución de polivinilamina a una concentración y a una razón de polivinilamina/almidón. La formación real de la combinación de composición de almidón catiónico líquido/polivinilamina descrita en el presente documento implica mezclar los componentes acuosos entre sí y combinar opcionalmente con agua adicional dando como resultado una concentración final de aproximadamente el 5,0 al 30,0% en peso, preferiblemente del 10 al 18% en peso, lo más preferiblemente del 12 al 15% en peso de componentes activos.

La combinación de los productos de almidón catiónico líquido con polivinilamina se realiza habitualmente añadiendo lentamente productos de almidón en la disolución de polivinilamina. La combinación también puede prepararse añadiendo la disolución de polivinilamina al almidón catiónico líquido en condiciones similares, o prepararse usando una mezcladora en línea mediante un procedimiento continuo.

La temperatura preferible para el procedimiento de combinación está en el intervalo de 10-70°C, más preferiblemente en el intervalo de 23-60°C y lo más preferiblemente en el intervalo de 30-50°C. Después se ajusta la combinación a un pH adecuado usando un ácido o un álcali. Una condición de pH adecuada de la composición combinada puede prevenir la descomposición no deseada del material de almidón. A pH bajo, la molécula de almidón puede experimentar hidrólisis, mientras que una condición de pH alto de la combinación puede dar como resultado una descomposición química en almacenamiento. Por ejemplo, la descomposición de un grupo hidroxipropiltrimetilamonio que está unido a una molécula de almidón puede producirse en condiciones de pH adversas. Puede usarse un tampón para prevenir la hidrólisis ácida del almidón. Por este motivo, el pH de la combinación está preferiblemente en el intervalo de 3 a 11, más preferiblemente en el intervalo de 5-9, lo más preferiblemente en el intervalo de 6-8. En el procedimiento de combinación, los materiales se mezclan generalmente durante de 5 a 30 minutos tras ajustar el pH hasta que la combinación se vuelve homogénea. Pueden usarse tiempos de mezclado más largos.

Las composiciones combinadas mostraron buena estabilidad en almacenamiento sin cambios físicos significativos a 23°C durante 3 meses y a 40°C o 50°C durante 30 días, lo que significa que hubo poco cambio en la viscosidad (un cambio de menos del 20%) y sin separación de fases visible. La razón de polivinilamina con respecto a almidón catiónico líquido en las combinaciones tiene poco efecto sobre la estabilidad de la viscosidad. La viscosidad preferida de la combinación está en el intervalo de 500 a 4000 cps a 25°C.

La viscosidad de una composición combinada de aproximadamente el 30% en peso de componentes activos del almidón catiónico líquido y aproximadamente el 70% en peso de componentes activos de Hercobond® 6363 está en el intervalo de desde 500 hasta 4000 cps a 25°C, variando con las fuentes de los productos de almidón de diferentes proveedores. Las composiciones combinadas son estables frente a congelación-descongelación pasando por tres ciclos de cambios de temperatura desde 23°C hasta -35°C (35°C bajo 0) sin separación de fases ni retrogradación de almidón.

Las composiciones de almidón catiónico líquido y polivinilamina se usan normalmente en la parte húmeda de la máquina de papel en cantidades para proporcionar propiedades deseadas de resistencia en seco y drenaje, oscilando la cantidad en una base de componente activo de producto entre el 0,01% y el 1% en peso componentes de activos basándose en el peso de fibra seca, preferiblemente oscilando entre el 0,02% y el 0,5%, lo más preferiblemente oscilando entre el 0,05% y el 0,3%. Dentro de este intervalo, la cantidad precisa que se usa dependerá del tipo de pulpa que está usándose, las condiciones de funcionamiento específicas así como el uso final particular para el que se usa el papel.

Las composiciones de esta invención pueden usarse con el 100% de fibra reciclada en la elaboración de cartón compacto para cajas reciclado como aditivo de refuerzo en seco y adyuvantes de drenaje para mejorar la productividad en máquina. También pueden usarse para el mismo fin con otras fibras celulósicas incluyendo fibras vírgenes de madera dura o de madera blanda, sulfato blanqueado y no blanqueado (kraft), sulfito blanqueado y no blanqueado, sosa blanqueada y no blanqueada, pulpa semiquímica con sulfito neutra, pulpa químico-mecánica, pulpa mecánica, y cualquier combinación de estas fibras, preparadas por medio de una variedad de procedimientos que se usan en la industria de la elaboración de papel.

Sin desear limitarse a la teoría, se cree que la combinación de almidón catiónico y polivinilamina crea una interacción física o complejo entre las dos moléculas. Se sabe que la conformación de macromoléculas en disoluciones acuosas afecta a la reactividad con sustratos sólidos y al rendimiento relativo para fines previstos. El procedimiento de combinación mientras se está en una disolución relativamente concentrada crea un coloide novedoso que tiene propiedades de rendimiento únicas. Se cree que esta interacción física se mantiene cuando se mezcla la composición novedosa con composición de fabricación para la elaboración de papel. La adición de la composición combinada da como resultado efectos sinérgicos sobre la resistencia en seco y el drenaje con respecto a la adición separada de los dos componentes a la misma composición de fabricación.

Otro aspecto de la presente invención es el uso de las composiciones de almidón catiónico y polivinilamina en una variedad de aplicaciones de elaboración de papel y tratamiento de agua más allá de la resistencia en seco y el drenaje. Las aplicaciones en las que pueden usarse las composiciones combinadas de la presente invención dependen del tipo de polivinilamina usada, el nivel de almidón líquido en la composición, así como el contenido en nitrógeno del almidón catiónico. Por ejemplo, composiciones preparadas con homopolímeros de polivinilformamida parcialmente hidrolizada, Hercobond® 6350 y Hercobond® 6330, con un alto nivel de almidón (> 40% en peso de almidón activo) pueden ser materiales eficaces en la elaboración de papel como agentes de control de brea y materiales pegajosos.

La composición de la presente invención puede usarse en combinación con otros aditivos en la elaboración de papel para mejorar la propiedad de resistencia en seco y la productividad en máquina del papel. Los aditivos que pueden usarse en combinación con la composición combinada de la presente invención pueden ser un polímero catiónico, o aniónico, o anfótero, o sintético no aniónico, o natural. Por ejemplo, los polímeros de la presente invención pueden usarse junto con un producto de poliácridamida catiónica o anfótera para mejorar las propiedades de resistencia de productos de papel. La composición de la presente invención también puede usarse en combinación con un polímero aniónico, tal como un poli(ácido acrílico), un copolímero de acrilamida y ácido acrílico, o una CMC; un polímero catiónico tal como una poliamidoamina reticulada, un poli(cloruro de dialildimetilamonio), o una poliamina; para formar un complejo de polielectrolito para mejorar las propiedades de resistencia de productos de papel. La composición de la presente invención también puede usarse en combinación con compuestos poliméricos funcionalizados con aldehído, tales como poliácridamidas glioxaladas, celulosas con aldehído y polisacáridos funcionalizados con aldehído.

Puede añadirse un compuesto inorgánico tal como arcilla, talco, dióxido de titanio, carbonato de calcio, pigmentos, colorantes, material de encolado interno, colofonia y alumbre y otros, y sulfato de calcio junto con la composición de la presente invención en el procedimiento de elaboración de papel para mejorar el procedimiento de elaboración de papel y la calidad de los productos de papel. Pueden aplicarse composiciones individuales o cualquier combinación de diferentes composiciones junto con las composiciones de la presente invención, o pueden aplicarse secuencialmente antes o después de la aplicación de los polímeros de la presente invención.

También puede usarse la composición combinada en combinación con una o más enzimas para mejorar la resistencia y productividad en máquina del papel. Tales enzimas incluyen hidrolasas, tales como celulasas, hemicelulasas, proteasas, beta-glucosidasas, lipasas, esterases, y pectinasas; liasas, tales como pectato liasa; y oxidorreductasas, tales como lacasa, glucosa oxidasa, y peroxidasas.

Ejemplos

Se midió la viscosidad de Brookfield (BV) usando un viscosímetro DV-E o DV-II (Brookfield Viscosity Lab, Middleboro, MA). Se acopló un husillo seleccionado (número 3) al instrumento, que se fijó a una velocidad de 30 RPM. Se preparó la disolución de reacción con un contenido en sólido específico. Se insertó cuidadosamente el husillo de viscosidad de Brookfield en la disolución para no atrapar ninguna burbuja de aire y después se hizo girar a la velocidad anteriormente mencionada durante 3 minutos a 24°C. Las unidades son en centipoises (cps).

El polímero activo, o contenido en componente activo, o sólidos activos, o componente activo, en la composición de la presente invención representa el peso total como porcentaje en una disolución de todos los componentes activos usados para la preparación de una composición de este tipo en base seca. Por ejemplo, N-vinilformamida es el precursor monomérico para polivinilamina y tiene un peso molecular de 71,1. Por tanto, una disolución de 100 g de polivinilamina Hercobond® 6363 que contiene un polímero preparado a partir de 11,7 g de N-vinilformamida tiene un 11,7% de polímero activo. El contenido en almidón activo en productos de almidón líquido es el mismo que el contenido en sólidos de los almidones líquidos en porcentaje en peso. Una composición de Hercobond® 6363 y RediBond® 5330 (72:28) representa un producto combinado que contiene el 72% en peso de polímero activo Hercobond® 6363 y el 28% en peso de componente activo del almidón catiónico líquido. Como ejemplo, para 100 g de esta composición combinada con una razón del 72% en peso:el 28% en peso, si el componente activo total, o el componente activo de producto, o el contenido en componente activo, o los sólidos activos, es del 10% entonces la composición combinada contiene el polímero de polivinilamina preparado a partir de 7,2 g de vinilformamida y 2,8 g del componente activo de almidón catiónico.

EJEMPLO 1

Este ejemplo ilustra el uso de almidón catiónico líquido y una polivinilamina en la preparación de las combinaciones de composiciones de polivinilamina-almidón catiónico usadas en esta invención.

Se añadió Prequel® 500 (130,7 g, al 30%, Hercules Incorporated, Wilmington, DE, EE.UU.) a polivinilamina (Hercobond® 6363, 861,5 g, el 11,7% de polímero activo, Hercules Incorporated, Wilmington, DE, EE.UU.) en 10 minutos a 24°C con agitación y después se ajustó el pH de la mezcla a 7,0 usando HCl al 36%. Se agitó la formulación resultante durante 10 minutos hasta que la formulación se volvió homogénea. La combinación resultante contenía el 13,8% de sólidos activos. La viscosidad de la disolución era de 1740 cps. La formulación combinada tenía un aspecto un poco turbio pero era homogénea sin separación.

Los ejemplos 1-1 a 1-9 en la tabla I eran las formulaciones combinadas preparadas tal como se describió en el ejemplo 1 usando diferentes almidones catiónicos líquidos y/o a diferentes razones de polivinilamina/componente activo de almidón. Los almidones catiónicos líquidos acuosos son National 543690 (National Starch, Bridgewater, NJ) con contenido en nitrógeno del 1,0%, Stalok® 280 (Tate & Lile PLC, Londres, R.U.), RediBond® 5330 (National Starch, Bridgewater, NJ) con contenido en nitrógeno del 0,33%, Vector® SC20157 (Roquette, Lestrem Cedex, Francia), producto de almidón catiónico DynaSol® 308 (International Additive Concepts Inc., Charlotte, NC, EE.UU.) con contenido en nitrógeno del 0,3%.

Tabla I. Combinaciones de polivinilamina - almidón.

Productos	Descripciones	Razón de PVam:almidón	Sólidos activos	Viscosidad (cps)	Aspecto
	RediBond® 5330		30,0%	11200	Turbio
	National® 543690		21,8%	7410	Translúcido
	Prequel® 500		30,2%	6570	Turbio
	Stalok® 280		24,1%	4320	Turbio
	DynaSol® 308		30,0%	5300	Turbio
	Hercobond® 6363		11,7%	720	Transparente
Ejemplo 1-1	Hercobond® 6363 / Prequel® 500	75/25	12,0%	760	Un poco turbio
Ejemplo 1-2	Hercobond® 6363 / Vector® SC20157	72/25	13,0%	1450	Un poco turbio
Ejemplo 1-3	Hercobond® 6363 / National® 543690	65/35	13,8%	3320	Translúcido
Ejemplo 1-4	Hercobond®	69/31	13,5%	1950	Un poco turbio

	6363 / Stalok® 280				
Ejemplo 1-5	Hercobond® 6363 / RediBond® 5330	72/28	13,8%	1316	Un poco turbio
Ejemplo 1-6	Hercobond® 6363 / RediBond® 5330	70/30	13,4%	1626	Un poco turbio
Ejemplo 1-7	Hercobond® 6363 / RediBon®d 5330	65/35	13,6%	1552	Turbio
Ejemplo 1-8	Hercobond® 6363 / RediBond® 5330	50/50	15,8%	3530	Turbio
Ejemplo 1-9	Hercobond® 6363 / DynaSol® 308	72/28	13,5%	2010	Un poco turbio

EJEMPLO 2

5 Este ejemplo ilustra resultados de estabilidad de la viscosidad de la composición combinada a partir de Hercobond® 6363 y Redibond ® 5330 a 40°C durante un mes.

Tabla II. Estabilidad de la viscosidad de combinación de polivinilamina/almidón

Productos	Razón en peso de polivinilamina / almidón	Componente activo de producto, %	Viscosidad de Brookfield (cps)		
			0 días	18 días	30 días
Ejemplo 1-5	72/28	13,8	1316	1068	1075
Ejemplo 1-6	70/30	13,4	1626	1404	1405
Ejemplo 1-7	65/35	13,6	1552	1536	1538

10 Tal como se muestra en la tabla II, las formulaciones combinadas de polivinilamina-almidones catiónicos líquidos son estables a 40°C durante un mes sin aumento significativo de la viscosidad a lo largo de 30 días. Las composiciones son homogéneas sin separación de fases al final del estudio. Las composiciones combinadas también son estables frente a congelación-descongelación sin separación de fases tras tres cambios cíclicos de la temperatura desde temperatura ambiente hasta -30°C.

15 EJEMPLO 3

20 Este ejemplo describe diversas evaluaciones de las composiciones combinadas como aditivos de refuerzo en seco en aplicaciones de elaboración de papel. En este ejemplo, se compararon las resistencias en seco de papeles producidos con la combinaciones de los ejemplos anteriores, con la resistencia en seco de papel producido con los productos de polivinilamina de resistencia en seco de referencia comerciales, Hercobond ® 6363 y Hercobond® 6350.

25 Se produjo papel para cartón compacto para cajas usando una máquina de elaboración de papel. La pulpa de papel era un medio reciclado al 100% con 50 ppm de dureza, 25 ppm de alcalinidad, el 2,5% de almidón GPC® D15F (Tate & Lyle PLC, Londres, R.U.) y 2000 uS/cm de conductividad. El pH del sistema era de 7,0 y el refinado de la pulpa era de aproximadamente 380 CSF con la temperatura de pasta a 52°C. El gramaje era de 100 libras por 3000 pies². Se añadieron las combinaciones de polivinilamina-almidón preparadas en los ejemplos anteriores como agentes de refuerzo en seco a la parte húmeda de la máquina de te elaboración de papel al nivel del 0,3% en peso de polímero activo frente a la pulpa de papel seca. A menos que se indique de otro modo, se añadieron almidón anfótero Stalok® 300 (Tate & Lyle PLC, Londres, R.U.) y floculante PerForm® PC 8713 (Hercules Incorporated, Wilmington, DE, EE.UU.) a la parte húmeda. Se usaron ensayos de estallido en seco de Mullen, de tracción en seco, de compresión en corto STFI y de tracción en húmedo para medir los efectos de resistencia en seco.

35 La tabla III muestra la gama de composiciones combinadas de Hercobond® 6363/diversos almidones catiónicos líquidos en comparación con Hercobond® 6363 como patrón. En el ensayo de estallido de Mullen un número mayor indica mejor rendimiento.

Tabla III. Rendimientos de resistencia en seco de composiciones combinadas frente a Hercobond® 6363

Productos	Descripción	Estallido de Mullen	Tracción en seco	STFI	Tracción en húmedo
Hercobond® 6363	Referencia comercial	100,0	100,0	100,0	100,0
Ejemplo 1	Hercobond® 6363/ Prequel® 500 (72/28)	118,3	108,3	107,1	98,7
Ejemplo 1-3	Hercobond®6363/ National® 543690 (65/35)	125,6	109,5	106,0	92,5
Ejemplo 1-4	Hercobond® 6363/ Stalok® 280 (69/31)	119,5	98,6	94,7	88,9
Ejemplo 1-5	Hercobond® 6363/ RediBond® 5330 (72/28)	122,9	104,4	101,3	83,5

5 Para la tabla III, se evaluaron los datos usando el 0,3% en peso de la formulación combinada frente a la pulpa de papel seca. Estos datos ilustran que puede mejorarse el rendimiento global de polivinilamina, Hercobond® 6363, combinando el polímero con almidón en determinadas razones y condiciones. Los resultados sugieren un efecto sinérgico de las combinaciones para usos de refuerzo de papel en seco. La adición de almidones catiónicos de bajo coste reduce el coste global de la composición combinada y proporciona una eficacia de resistencia en seco de aproximadamente igual (una diferencia menor del 6%) a aumentada en comparación con Hercobond® 6363 en una base de componente activo igual.

10 Se redujo la tracción en húmedo del cartón compacto para cajas reciclado producido con la formulación combinada en el 10-20% en comparación con Hercobond® 6363 en una base de componente activo igual. El beneficio de esto es que el cartón compacto para cajas reciclado con menor tracción en húmedo tiene mejor capacidad de volver a convertirse en pulpa.

15 La tabla IV muestra rendimientos de resistencia en seco de la composición combinada de Hercobond® E363/Prequel® 500 (75/25) en comparación con Hercobond® 6363 como patrón a dos dosificaciones diferentes. Esta vez, se añadió el almidón anfótero OptiPlus® 1030 (National Starch, Bridgewater, NJ) en lugar del almidón catiónico Stalok® 300 (Tate & Lyle PLC, Londres, R.U.), todavía usado al 0,5% de pulpa seca. En el ensayo de estallido de Mullen, un número mayor indica mejor rendimiento.

Tabla IV. Rendimientos de resistencia en seco de composiciones combinadas frente a Hercobond® 6363

Productos	Descripción	componentes activos totales basándose en pulpa seca, %	Estallido de Mullen	Aplastamiento en anillos	Tracción en seco	Tracción en húmedo
Hercobond® 6363	Referencia comercial	0,15	100,0	100,0	100,0	100,0
Ejemplo 1-1	Hercobond® 6363/ Prequel® 500 (75/25)	0,15	115	100	105	82
Hercobond® 6363	Referencia comercial	0,30	100,0	100,0	100,0	100,0
Ejemplo 1-1	Hercobond® 6363/ Prequel® 500 (75/25)	0,30	101	104	95	59

25 Estos datos demuestran de nuevo un rendimiento mejorado de la formulación combinada con respecto a polivinilamina, Hercobond® 6363 a dos dosificaciones diferentes con tracción en húmedo reducida en una base de componente activo igual.

30 La tabla V muestra rendimientos de resistencia en seco de dos composiciones de Hercobond® 6363/Redibond 5330 en comparación con Hercobond® 6363 como patrón en la elaboración de cartón compacto para cajas reciclado con la pulpa en ausencia del almidón anfótero Stalok® 300 (Tate & Lyle PLC, Londres, R.U.) y el floculante PerForm® PC 8713 (Ashland Inc.). Se evaluaron los datos usando el 0,3% en peso de polímero activo frente a pulpa de papel seca. En el ensayo de estallido de Mullen un número mayor indica mejor rendimiento.

Tabla V. Rendimientos de resistencia en seco de composiciones combinadas frente a Hercobond® 6363 con pulpa sólo

Productos	Descripción	Estallido de Mullen	STFI	Tracción en húmedo
Hercobond® 6363	Referencia comercial	100,0	100,0	100,0
Ejemplo 1-6	Hercobond® 6363/ RediBond® 5330 (72/28)	101,2	100,8	71,0
Ejemplo 1-7	Hercobond® 6363/ RediBond® 5330 (65/35)	94,9	95,3	65,4

5 Estos datos muestran rendimientos de resistencia en seco equivalentes o mejores de las composiciones combinadas a una razón de polivinilamina-almidón catiónico de 72/28 en el estallido de Mullen y STFI en comparación con Hercobond® 6363. A un nivel ligeramente mayor del almidón catiónico líquido, tanto Mullen como STFI se redujeron en menos del 6% en las mismas condiciones de elaboración de papel. También se redujo la tracción en húmedo con un alto del almidón catiónico líquido.

10

EJEMPLO 4

Este ejemplo describe los resultados de evaluación de las composiciones combinadas como adyuvantes de drenaje y retención en aplicaciones de elaboración de papel. Se compararon las propiedades de eficacia de drenaje y de retención/fijación de las composiciones combinadas en los ejemplos anteriores con Hercobond® 6363 y un blanco usando el método de ensayo de refino convencional canadiense (CSF) y el ensayo de drenaje a vacío (VDT).

15

Para el ensayo de drenaje a vacío (VDT), la configuración del dispositivo es similar al ensayo en embudo de Buchner tal como se describe en diversos libros de referencia sobre filtración, por ejemplo véase Perry's Chemical Engineers' Handbook, 7ª edición, (McGraw-Hill, Nueva York, 1999) págs. 18-78. El VDT consiste en un embudo de filtración Gelman magnético de 300 ml, una probeta graduada de 250 ml, una desconexión rápida, una trampa de agua y una bomba de vacío con un regulador y vacuómetro. Se llevó a cabo el ensayo VDT estableciendo en primer lugar el vacío en 10 pulgadas de Hg, y colocando el embudo apropiadamente sobre la probeta. A continuación, se cargaron 250 g de pasta de papel al 0,5% en peso en un vaso de precipitados y luego se añadieron los aditivos requeridos según el programa de tratamiento (por ejemplo, almidón, polímero que contiene vinilamina, floculantes) a la pasta con agitación proporcionada por una mezcladora superior. Entonces se vertió la pasta en el embudo de filtración y se encendió la bomba de vacío al tiempo que se inició simultáneamente un cronómetro. Se notifica la eficacia de drenaje como el tiempo requerido para obtener 230 ml de filtrado. Se normalizaron los resultados de los dos ensayos de drenaje y se expresaron como porcentaje del rendimiento de drenaje observado frente a un sistema que no incluía las composiciones combinadas.

20

25

30

En la tabla VI, se evaluó Hercobond® 6363/Prequel® 500 (75/25) para determinar los rendimientos de drenaje mediante el ensayo CSF en comparación con Hercobond® 6363. Se llevó a cabo el ensayo a dos dosificaciones diferentes basándose en la pulpa seca. El mayor porcentaje de refino mediante CSF con relación a la muestra de Hercobond® 6363 indica mejor rendimiento.

35

Tabla VI. Evaluación del drenaje de la combinación de polivinilamina/almidón (75/25) frente al control

Productos	Descripción	Dosis	CSF (%)
Hercobond® 6363	Referencia	0,15	100,0
Ejemplo 1-1	Hercobond® 6363/ Prequel® 500 (75/25)	0,15	79
Hercobond® 6363	Referencia	0,30	100,0
Ejemplo 1-1	Hercobond® 6363/ Prequel® 500 (75/25)	0,30	110

40 Esta evaluación muestra que la composición combinada de Hercobond® 6363/Prequel® 500 (75/25), a una dosificación de resina activa del 0,30%, proporcionó una mejora adicional de aproximadamente el 10% en el rendimiento de drenaje de la pulpa con respecto a la mejora de Hercobond® 6363 frente a la pulpa sin aditivos. A una dosificación de componente activo del 0,15%, la composición combinada es menos eficaz pero similar a Hercobond® 6363 en cuanto al rendimiento de drenaje.

45

La tabla VII muestra los datos de drenaje a vacío mediante VDT de una serie de composiciones de Hercobond® 6363/almidón catiónico líquido evaluadas frente Hercobond® 6363 como patrón, usando el ensayo descrito anteriormente. Cuanto menor es el tiempo de drenaje en VDT, mejor es el rendimiento de drenaje. La dosificación de componente activo es del 0,30% para todos los ejemplos.

Tabla VII. Comparación de composiciones combinadas de polivinilamina/almidón con el control en cuanto al rendimiento de drenaje de fibra reciclada

Productos	Descripciones	Tiempo en VDT (segundos)	% frente a Hercobond® 6363
Blanco	Ninguna	50,4	257
Hereobond® 6363	Referencia	19,6	100
Ejemplo 1	Hercobond® 6363/ Prequel® 500 (72/28)	19,0	97
Ejemplo 1-3	Hercobond® 6363/ National® 543690 (65/35)	18,7	95
Ejemplo 1-4	Hercobond® 6363/ Stalok® 280 (69/31)	18,8	96
Ejemplo 1-5	Hercobond® 6363/ RediBond® 5330 (72/28)	17,9	91
Ejemplo 1-8 (comparativo)	Hercobond® 6363/ RediBond® 5330 (50/50)	24,7	126

5 Los datos de VDT indican el reflejo del efecto sinérgico de los productos de almidón catiónico líquido con polivinilamina en la mejora del drenaje de pulpas recicladas. Todas las composiciones combinadas drenaron más rápido que Hercobond® 6363 excepto aquella con el 50% del componente activo de almidón en la combinación.

10 EJEMPLO 5

Se midieron las turbideces de los filtrados para estimar las propiedades de fijación de las composiciones combinadas. La dosis combinada total de componentes activos de los aditivos para cada ejemplo fue del 0,3%. Se realizaron las evaluaciones usando los filtrados obtenidos a partir del ensayo VDT. En la tabla VIII se resumen los datos de turbidez (valor de FAU) y se expresan las propiedades de fijación de las composiciones como porcentaje de la turbidez del blanco sin tratamiento químico. Cuanto menor es el porcentaje, más eficaz es la composición como agente fijador.

20 Tabla VIII. Composiciones de polivinilamina/almidón catiónico líquido en la reducción de la turbidez de pulpa reciclada

Productos	Descripciones	Turbidez (FAU)	% de turbidez del blanco
Ninguno	Blanco (sólo pulpa)	73	100
Ejemplo 1-2	Hercobond® 6363/Vector® SC20157 (72/25)	31	43
Ejemplo 1-3	Hercobond® 6363/National® 543690 (65/35)	27	37
Ejemplo 1-5	Hercobond® 6363/RediBond® 5330 (72/28)	26	36
Ejemplo 1-6	Hercobond® 6363/RediBond® 5330 (70/30)	32	44
Ejemplo 1-7	Hercobond® 6363/RediBond® 5330 (65/35)	30	41
Ejemplo 1-9	Hercobond® 6363/DynaSol® 308 (72/28)	29	49

Esta evaluación demostró que pueden usarse las composiciones como aditivos de control de contaminantes en la elaboración de papel para controlar la brea y los materiales pegajosos.

25

REIVINDICACIONES

1. Composición acuosa estable que comprende polivinilamina y almidón catiónico líquido en una razón de desde 90 hasta 55 partes de polivinilamina en base de componente activo con respecto a de 10 a 45 partes de almidón catiónico líquido en base de componente activo, en la que las partes combinadas en componente activo de almidón catiónico líquido y polivinilamina comprenden al menos el 40% en peso de los sólidos totales de la composición, en la que las partes de polivinilamina en base de componente activo se representan por la cantidad en peso de N-vinilformamida usada para producir la polivinilamina y las partes de almidón catiónico líquido en base de componente activo se representan por la cantidad en peso de almidón catiónico en base seca.
2. Composición según la reivindicación 1, en la que dicha polivinilamina comprende un polímero de vinilamina seleccionado del grupo que consiste en un homopolímero de vinilamina, total o parcialmente hidrolizado a partir de polivinilformamida, copolímeros de vinilamina, terpolímeros de vinilamina, y polímeros que contienen vinilamina modificados químicamente tras la polimerización.
3. Composición según la reivindicación 2, en la que la polivinilamina comprende polivinilformamida total o parcialmente hidrolizada o un homopolímero de vinilamina.
4. Composición según la reivindicación 1, en la que el almidón líquido es un almidón líquido catiónico derivado de maíz ceroso.
5. Composición según la reivindicación 1, en la que el almidón líquido es un almidón líquido catiónico preparado a partir de almidón de maíz ceroso que se ha modificado catiónicamente usando cloruro de 3-cloro-2-hidroxipropiltrimetilamonio.
6. Composición según la reivindicación 4, en la que el almidón líquido catiónico tiene un contenido en nitrógeno en el intervalo de desde aproximadamente el 0,01 hasta el 2,5%.
7. Composición según la reivindicación 4, en la que el contenido en sólidos del almidón líquido está en el intervalo de desde el 15 hasta el 35%, preferiblemente desde el 20 hasta el 30%.
8. Composición según la reivindicación 4, en la que la viscosidad del almidón líquido está en el intervalo de desde 2.000 hasta 20.000 cps.
9. Composición según la reivindicación 1, en la que la polivinilamina comprende un polímero de vinilamina seleccionado del grupo que consiste en homopolímero de vinilamina, polivinilformamida total o parcialmente hidrolizada, y el almidón líquido es un almidón catiónico líquido derivado de maíz ceroso.
10. Composición según la reivindicación 1, en la que la polivinilamina comprende desde 60-80 partes de la combinación basándose en componentes activos y el almidón catiónico líquido comprende desde 20-40 partes de la combinación basándose en componentes activos, preferiblemente, en la que la polivinilamina comprende desde 65-80 partes de la combinación basándose en componentes activos y el almidón catiónico líquido comprende desde 20-35 partes de la combinación basándose en componentes activos, más preferiblemente, en la que la polivinilamina comprende desde 70-80 partes de la combinación basándose en componente activo y el almidón catiónico líquido comprende desde 20-30 partes de la combinación basándose en componente activo.
11. Composición según la reivindicación 1, en la que las partes combinadas basándose en componente activo de almidón catiónico líquido y polivinilamina comprenden al menos el 50% en peso de los sólidos totales de la composición.
12. Procedimiento de preparación de producto de papel o cartón, en el que se añade la composición según la reivindicación 1 a una suspensión de pulpa en una cantidad que oscila entre el 0,02 y el 0,5% en peso de componentes activos, preferiblemente desde el 0,15 hasta el 0,5%, basándose en el peso del papel o cartón seco acabado.

13. Procedimiento según la reivindicación 12, en el que la composición se añade a la suspensión de preparación de papel, en el que la suspensión de preparación de papel comprende además otros aditivos de preparación de papel seleccionados del grupo que consiste en poliacrilamidas catiónicas, aniónicas o anfóteras, poli(ácido acrílico), copolímeros de acrilamida y ácido acrílico, carboximetilcelulosa; 5 poliamidoamina reticulada, poli(cloruro de dialildimetilamonio), poliamina; compuestos poliméricos funcionalizados con aldehído, poliacrilamidas glioxaladas, celulosas con aldehído y polisacáridos funcionalizados con aldehído, polisacáridos, alumbre, arcilla, talco, dióxido de titanio, carbonato de calcio, pigmentos, colorantes, colofonia, agentes de encolado, y enzimas, preferiblemente seleccionados del grupo que consiste en poliacrilamidas aniónicas, poliacrilamidas catiónicas y mezclas de las mismas.
- 10 14. Procedimiento según la reivindicación 13, en el que los otros aditivos de preparación de papel comprenden poliacrilamidas glioxaladas.