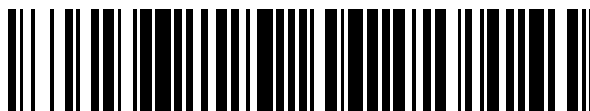


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 791 495**

51 Int. Cl.:

D21C 9/08	(2006.01)
D21H 21/02	(2006.01)
C08L 33/12	(2006.01)
C08L 25/08	(2006.01)
C08L 33/02	(2006.01)
C08L 25/06	(2006.01)
D21C 5/02	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.07.2010 PCT/EP2010/004573**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **10.02.2011 WO11015297**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.07.2010 E 10741912 (9)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.04.2020 EP 2462278**

54 Título: **Método para reducir los efectos negativos de las impurezas adhesivas en los sistemas de materiales que contienen papel reciclable**

30 Prioridad:

03.08.2009 DE 102009035884

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

04.11.2020

73 Titular/es:

**ARCHROMA IP GMBH (100.0%)
Neuhofstrasse 11
4153 Reinach, CH**

72 Inventor/es:

**KOHLER, ACHIM;
COWMAN, JOHN;
CORPET, DAMIEN y
LEONE-KAMMLER, ANTONELLA**

74 Agente/Representante:

SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio

ES 2 791 495 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

Método para reducir los efectos negativos de las impurezas adhesivas en los sistemas de materiales que contienen papel reciclable

5

La invención se refiere a un método para reducir los efectos negativos de las impurezas adhesivas (adherentes) en el procesamiento del papel reciclable y de los recortes de papel estucado en la fabricación de papel.

10

El estado de la técnica consiste en devolver los residuos de papel de fibras naturales a una reutilización económicamente viable. El proceso de fabricación de papel que utiliza papel reciclado se ve cada vez más obstaculizado por impurezas adhesivas. Debido al aumento de la entrada de papel reciclable mezclado como fuente de materia prima en la fabricación de papel, se están introduciendo grandes cantidades de componentes adhesivos sólidos o solubles en agua en los circuitos de las máquinas de papel. A pesar de que los esfuerzos de limpieza mecánica son cada vez mayores, no se elimina completamente el pegamento de etiquetas autoadhesivas, adhesivos termosellables, componentes de revestimiento adhesivo de papel y cartón estucado reciclado, etc.

15

Esta es una de las principales causas de los llamados "adherentes" y "brea blanca" que, debido a sus propiedades hidrofóbicas, a menudo se depositan en las partes calientes y móviles y en los cables y fieltros de las máquinas de papel y, por lo tanto, pueden provocar roturas de la banda de papel.

20

Los "adherentes" son sedimentos adhesivos en forma de complejos orgánicos que se forman por la aglomeración de sustancias perturbadoras que interactúan con el papel reciclable. Todos los sedimentos adhesivos que se introducen exclusivamente a través de las materias primas se denominan "adherentes primarios". Si, por el contrario, la formación de impurezas adhesivas solo es causada por una reacción con aditivos, generalmente con materiales catiónicos para la producción tales como sales de Al, removedores de impurezas, poliacrilamidas, agentes de resistencia a la humedad o almidón catiónico, estos sedimentos se denominan "adherentes secundarios". La principal fuente de impurezas adhesivas son los adhesivos del procesamiento del papel, pero también los aglutinantes sintéticos del acabado del papel.

25

Para garantizar un tratamiento efectivo de las impurezas adhesivas, la distribución por tamaños de las impurezas adhesivas es decisiva para los métodos térmicos, químicos y/o mecánicos a aplicar.

30

Se hace una distinción aproximada entre "macroadherentes", es decir, componentes adhesivos gruesos con tamaños de partículas superiores a 150 micrómetros, que pueden eliminarse en gran medida de la circulación de materiales mediante los llamados procesos de separación, y "microadherentes", es decir, componentes adhesivos finos de entre 1 y 150 micrómetros.

35

Durante años, se han ofertado productos como agentes pasivadores para el tratamiento de impurezas adhesivas como los adherentes. Estos productos disueltos están diseñados para hacer que la superficie de las impurezas adhesivas sea más hidrófila y por lo tanto más mojable, lo que reduce la afinidad con las superficies hidrofóbicas. Las superficies hidrofóbicas tienen, por ejemplo, tamices, fieltros y laminados, una hidrofobia se logra mediante el recubrimiento, por ejemplo, con agentes de encolado o antiespumantes, lo que promueve aún más la acumulación de adherentes.

40

La patente internacional núm. WO 96/16224 A1 revela un método para reducir los efectos negativos de las impurezas adhesivas, tales como los adherentes, en el procesamiento del papel reciclable, en donde se utiliza una emulsión de polímeros que contiene partículas poliméricas producidas a partir de una mezcla de monómeros, en donde la mezcla de monómeros puede estar compuesta por un monómero hidrofóbico, un monómero hidrófilo, un monómero hidrófilo no ionizable y un reticulador.

45

La patente de los Estados Unidos núm. US 3,992,249 revela la reducción de la deposición de partículas adhesivas en las plantas de fabricación de papel.

50

La patente internacional núm. WO 2009/043971 A1 revela un método para controlar los depósitos en las máquinas para fabricar papel.

55

En algunos casos, los microadherentes no causan problemas en la fabricación de papel si no se aglomeran. Para evitar en gran medida que los microadherentes se vuelvan a aglomerar, se conocen varios métodos para la modificación química de los adherentes que permanecen en el flujo de material y su absorción en materiales portadores con una gran superficie específica, así como en la pulpa de fibra.

60

Los siguientes procedimientos han demostrado su eficacia en la práctica, pero solo tienen consecuencias parciales. Por un lado, puede realizarse una dispersión con el objetivo de cambiar la carga de los adherentes mediante dispersantes aniónicos y no iónicos. Esto produce partículas coloidales, con carga aniónica o no iónicas que contrarrestan la aglomeración y la deposición. Las propiedades humectantes del dispersante son muy importantes en este proceso, ya que los "adherentes" suelen ser hidrofóbicos.

65

Por otro lado, puede reducirse la adherencia de los adherentes:

- Fijación de las sustancias perturbadoras aniónicas fuertes mediante agentes fijadores catiónicos fuertes (formación de los llamados complejos polielectrolíticos; el producto de la reacción se atrae entonces hacia la fibra aniónica).
- Absorción en pigmentos de superficie muy específica (por ejemplo, talco, arcilla modificada, mica, esmectita, bentonita), a menudo con una posterior floculación por medio de polímeros para ligar macroflóculos separables.
- Recubrimiento (enmascaramiento) con polímeros hidrófilos no ionógenos (alcohol polivinílico) o compuestos de circonio, en particular de acetato de circonio y carbonato de amonio-circonio.

Se conocen como fijadores catiónicos fuertes la polietilenoimina (PEI), el cloruro de polidimetil-amonio (Poly-DADMAC), la polivinilamina (PVAm), el cloruro de polialuminio (PAC), la poliacrilamida (PAAM), la poliamina, entre otros. De acuerdo con el tipo y la modificación de la sustancia química utilizada, el rango de acción de los agentes fijadores se extiende de aproximadamente 1 nm a 50 micrómetros de tamaño de partícula de los microadherentes.

Los materiales con baja energía superficial (tamices, fieltros, superficies laminadas) muestran un comportamiento más hidrofóbico y, por lo tanto, tienen una gran afinidad con sustancias hidrofóbicas, tales como los adherentes, lo que da lugar a la contaminación de los tamices y, por lo tanto, a defectos o a una reducción de la capacidad de deshidratación de los fieltros.

Como adsorbentes, se utilizan principalmente diferentes tipos de talco de modificación especial de la superficie y distribución del tamaño de las partículas, que, debido a su superficie hidrofóbica y organofílica, pueden adsorber componentes adhesivos y eliminarlos con el papel. Las partículas adhesivas encapsuladas de esta manera son menos propensas a depositarse en las piezas calientes de las máquinas. Sin embargo, el combate contra los sedimentos adhesivos utilizando talco tiene algunas desventajas. El sistema es muy sensible al cizallamiento. El talco también es poco retentivo y a menudo conduce a la dislocación de los fieltros.

El talco puede tener un efecto negativo en el tamaño de la resina y estabiliza la espuma. Los dos productos inorgánicos, el talco y la bentonita, requieren una compleja dispersión.

Las soluciones proteínicas también se utilizan como agentes de enmascaramiento de impurezas adhesivas.

Los adherentes provocan sedimentos en las piezas de las máquinas, los cables, los revestimientos, los cilindros de secado y, por consiguiente, manchas, agujeros, adhesión de las bandas y, como consecuencia, roturas en las secciones húmedas y secas durante el bobinado y el rebobinado o durante la impresión.

Aún existe la necesidad de mejorar la reducción de la adherencia de los adherentes.

Sorprendentemente, la adherencia de los adherentes se puede reducir significativamente usando una dispersión polimérica especial.

El objetivo de la invención es una dispersión polimérica acuosa y su uso en un método para reducir las impurezas adhesivas en la preparación de sistemas de pulpa que contienen papel reciclable, caracterizado porque durante el procesamiento de papel reciclable se añade una dispersión polimérica acuosa que contiene un componente A y un componente B para coagular y desacoplar los adherentes, en donde el componente A es un homopolímero del grupo consistente en:

Ácido acrílico o sus ésteres alquílicos, en particular sus ésteres metílicos, etílicos, butílicos, isobutílicos, propílicos, octílicos, decílicos y 2-etilhexílicos;

o ácido metacrílico o sus ésteres alquílicos, en particular sus ésteres metílicos, etílicos, butílicos, isobutílicos, propílicos, octílicos, decílicos y 2-etilhexílicos;

Estireno o metilestireno;

Acetato de vinilo;

Ácido itacónico;

Glicidil-metacrilato;

2-hidroxiálquil-(meta)acrilato;

Metacrilamida;

N-hidroxietil-(met)acrilamida

monómeros de dimetacrilato, tales como 1,3

butilenglicol-dimetacrilato, etilenglicol-dimetacrilato, di-etilenglicol-dimetacrilato, propilenglicol-dimetacrilato, di-

propilenglicol-dimetacrilato, 4-metil-1,4-pentanodiol-dimetacrilato;

divinilbenceno o trivinilbenceno y/o un copolímero del grupo de los monómeros antes mencionados,

y el componente B es un copolímero de estireno con ácido acrílico, maleimida y/o anhídrido de ácido maleico.

El componente A es un homo- y/o co-polímero hidrofóbico de los monómeros antes mencionados con una temperatura de transición vítrea o de reblandecimiento (Tg) lo más alta posible, preferentemente

metil-metacrilato. La temperatura de transición vítrea de A es preferentemente superior a 40 °C, en particular superior a 80 °C, especialmente preferentemente superior a 100 °C.

5 El componente B es un copolímero de estireno con ácido (meta)acrílico, maleimida y/o anhídrido de ácido maleico. Preferentemente el componente B es un copolímero de estireno y ácido acrílico. Preferentemente el componente B tiene un peso molecular entre 3,000 g/mol y 15,000 g/mol, en particular 3,000 y 7,000 g/mol.

Se prefiere especialmente una dispersión acuosa con tamaños de partículas menores de 150 nm, preferentemente menores de 120 nm.

10 Opcionalmente, la dispersión polimérica acuosa también puede contener un componente C, un agente fijador catiónico, que favorece la coagulación de los adherentes. Preferentemente el componente C se selecciona del grupo consistente en: Polietileno (PEI), cloruro de polidimetil-amonio (Poly-DADMAC), polivinilamina (PVAm), cloruro de polialuminio (PAC), poliacrilamida (PAAM) y poliamina.

15 Para aumentar la eficacia de la dispersión polimérica de acuerdo con la invención y su estabilidad, también es posible añadir un componente adicional D opcionalmente en forma de un surfactante.

Además de los componentes A, B, C y/o D, la dispersión polimérica contiene agua (componente E).

20 En una modalidad preferida, la dispersión acuosa contiene
2 a 50 %, preferentemente 5 a 30 % de componente A,
2 a 30 %, preferentemente 5 a 25 % de componente B
0 a 2 % de componente C;
0 a 0,3 %, preferentemente 0 a 0,2 % de componente D y
96 a 17,7 %, preferentemente 90 a 45 % de agua (componente E).

25 Todos los porcentajes se refieren al porcentaje en peso.
La dispersión acuosa representa una nanodispersión auto-coagulante en presencia de Ca^{2+} . La dispersión polimérica de acuerdo con la invención se adhiere a las partículas de adherente hidrofóbicas, con lo que éstas se incorporan a la dispersión polimérica precipitante y de esa forma se descoagulan.

30 Sorprendentemente, se ha demostrado que el uso de la dispersión polimérica de acuerdo con la invención mejora considerablemente la descarga de adherentes durante el proceso de flotación. La dispersión polimérica se añade preferentemente antes del proceso de destintado. En este caso es útil un segundo punto de dosificación en la DIP terminada (pulpa destintada después de la preparación mecánica y, si fuera necesario, la separación de los componentes adhesivos gruesos). Las cantidades a emplear están entre 0,5 - 2 kg/t de producto comercial. Para la producción de papeles especiales muy estucados o impregnados, se recomienda añadir la dispersión polimérica de acuerdo con la invención directamente a los recortes estucados. Otra ventaja de esta dispersión polimérica es que se puede prescindir de adsorbentes inorgánicos como el talco, la bentonita, los rellenos catiónicos, etc. en la producción de pulpa de papel.

40 Debido a que al emplear la dispersión polimérica descrita, no hay que utilizar componentes catiónicos adicionales para la coagulación de los microadherentes, sino que esta se coagula por sí misma con la dureza normal del agua, y de esa manera encierra los adherentes, el proceso de acuerdo con la invención se caracteriza por un alto grado de economía y ecología en comparación con los métodos conocidos en el estado de la técnica.

45 EJEMPLOS

Ejemplo 1 (versión con metil-metacrilato)

50 Un reactor 2 l con agitador y condensador de reflujo se cargó con 739,5 g de agua desionizada y 419,3 g de solución al 25 % de copolímero de ácido estiren-acrílico, después de lo cual esta materia prima se calentó a 85 °C con agitación en una atmósfera de nitrógeno.

Flujo de suministro I:

384,8 g de metil-metacrilato

Flujo de suministro II:

55 1,9 g de peroxodisulfato de amonio

136,3 g de agua desionizada

60 Después de alcanzar una temperatura interna de 85 °C, el flujo de suministro I y el flujo de suministro II se dosificaron continuamente en la carga de polimerización a través de dos suministros separados que comenzaron simultáneamente durante un período de 3 h 30, agitando y manteniendo la temperatura de reacción. Las bombas se enjuagaron con 318,2 g de agua desionizada. Al terminar ambos flujos de suministro, se dejaron 25 minutos de postreacción a la temperatura de reacción.

La mezcla de reacción se enfrió a temperatura ambiente y se filtró a través de un filtro de malla de 160 µm.

65

A continuación se presenta la caracterización del copolímero obtenido en términos de contenido de sólidos (FG) y tamaño medio de partículas (D):

FG = 24,1 %

D = 53 nm

5

Ejemplo 2 (versión con metil-metacrilato + reticulador)

Un reactor 2 l con agitador y condensador de reflujo se cargó con 739,5 g de agua desionizada y 419,3 g de solución al 25 % de copolímero de ácido estiren-acrílico, después de lo cual esta materia prima se calentó a 85 °C con agitación en una atmósfera de nitrógeno.

Flujo de suministro I:

370,9 g de metil-metacrilato

19,5 g de glicidil-metacrilato

Flujo de suministro II:

1,9 g de peroxodisulfato de amonio

136,3 g de agua desionizada

10

15

Después de alcanzar una temperatura interna de 85 °C, el flujo de suministro I y el flujo de suministro II se dosificaron continuamente en la carga de polimerización a través de dos suministros separados que comenzaron simultáneamente durante un período de 3 h 30, agitando y manteniendo la temperatura de reacción. Las bombas se enjuagaron con 318,2 g de agua desionizada. Al terminar ambos flujos de suministro, se dejaron 25 minutos de postreacción a la temperatura de reacción. La mezcla de reacción se enfrió a temperatura ambiente y se filtró a través de un filtro de malla de 160 µm.

20

A continuación se presenta la caracterización del copolímero obtenido en términos de contenido de sólidos (FG) y tamaño medio de partículas (D):

FG = 24,9 %

D = 40 nm

25

Ejemplo 3 (versión con metil-metacrilato + segundo reticulador)

30

Un reactor 2 L con agitador y condensador de reflujo se cargó con 740 g de agua desionizada y 419 g de solución al 25 % de copolímero de estireno-ácido acrílico, después de lo cual esta materia prima se calentó a 85 °C con agitación en una atmósfera de nitrógeno.

Flujo de suministro I:

370 g de metil-metacrilato

19 g de dimetacrilato de etilenglicol

Flujo de suministro II:

2 g de peroxodisulfato de amonio

136 g de agua desionizada

35

40

Después de alcanzar una temperatura interna de 85 °C, el flujo de suministro I y el flujo de suministro II se dosificaron continuamente en la carga de polimerización a través de dos suministros separados que comenzaron simultáneamente durante un período de 3 h 30, agitando y manteniendo la temperatura de reacción. Las bombas se enjuagaron con 318 g de agua desionizada. Al terminar ambos flujos de suministro, se dejaron 25 minutos de postreacción a la temperatura de reacción. La mezcla de reacción se enfrió a temperatura ambiente y se filtró a través de un filtro de malla de 160 µm.

45

A continuación se presenta la caracterización del copolímero obtenido en términos de contenido de sólidos (FG) y tamaño medio de partículas (D):

FG = 25 %

D = 40 nm

50

Ejemplo 4 (versión con estireno)

Un reactor 2 L con agitador y condensador de reflujo se cargó con 739,5 g de agua desionizada y 419,3 g de solución al 25 % de copolímero de estireno-ácido acrílico, después de lo cual esta materia prima se calentó a 85 °C con agitación en una atmósfera de nitrógeno.

Flujo de suministro I:

384,8 g de estireno

Flujo de suministro II:

1,9 g de peroxodisulfato de amonio

136,3 g de agua desionizada

55

60

Después de alcanzar una temperatura interna de 85 °C, el flujo de suministro I y el flujo de suministro II se dosificaron continuamente en la carga de polimerización a través de dos suministros separados que comenzaron simultáneamente durante un período de 3 h 30, agitando y manteniendo la temperatura de reacción. Las bombas se enjuagaron con 318,2

65

g de agua desionizada. Al terminar ambos flujos de suministro, se dejaron 25 minutos de postreacción a la temperatura de reacción. La mezcla de reacción se enfrió a temperatura ambiente y se filtró a través de un filtro de malla de 160 µm.

5 A continuación se presenta la caracterización del copolímero obtenido en términos de contenido de sólidos (FG) y tamaño medio de partículas (D):

FG = 24,5 %

D = 61 nm

10 Ejemplo 5 (versión con coloide + agente tensoactivo)

Un reactor 2 L con agitador y condensador de reflujo se cargó con 1111 g de agua desionizada, 310 g de solución al 25 % de copolímero de estireno-ácido acrílico y 3 g de laurilsulfato, después de lo cual esta materia prima se calentó a 85 °C con agitación en una atmósfera de nitrógeno.

Flujo de suministro I:

15 387 g de metil-metacrilato

Flujo de suministro II:

2 g de peroxodisulfato de amonio

88 g de agua desionizada

20 Después de alcanzar una temperatura interna de 85 °C, el flujo de suministro I y el flujo de suministro II se dosificaron continuamente en la carga de polimerización a través de dos suministros separados que comenzaron simultáneamente durante un período de 3 h 30, agitando y manteniendo la temperatura de reacción. Las bombas se enjuagaron con 80 g de agua desionizada. Al terminar ambos flujos de suministro, se dejaron 25 minutos de postreacción a la temperatura de reacción. La mezcla de reacción se enfrió a temperatura ambiente y se filtró a través de un filtro de malla de 160 µm.

25 A continuación se presenta la caracterización del copolímero obtenido en términos de contenido de sólidos (FG) y tamaño medio de partículas (D):

FG = 24 %

D = 50 nm

30 Ejemplo 6 (copolímero de estireno-metilacrilato)

Un reactor 2 L con agitador y condensador de reflujo se cargó con 739,5 g de agua desionizada y 420 g de solución al 25 % de copolímero de estireno-ácido acrílico, después de lo cual esta materia prima se calentó a 85 °C con agitación en una atmósfera de nitrógeno.

Flujo de suministro I:

193 g de estireno

193 g de metil-metacrilato

Flujo de suministro II:

40 2 g de peroxodisulfato de amonio

136 g de agua desionizada

45 Después de alcanzar una temperatura interna de 85 °C, el flujo de suministro I y el flujo de suministro II se dosificaron continuamente en la carga de polimerización a través de dos suministros separados que comenzaron simultáneamente durante un período de 3 h 30, agitando y manteniendo la temperatura de reacción. Las bombas se enjuagaron con 318,2 g de agua desionizada. Al terminar ambos flujos de suministro, se dejaron 25 minutos de postreacción a la temperatura de reacción. La mezcla de reacción se enfrió a temperatura ambiente y se filtró a través de un filtro de malla de 160 µm.

50 A continuación se presenta la caracterización del copolímero obtenido en términos de contenido de sólidos (FG) y tamaño medio de partículas (D):

FG = 30,0 %

D = 70 nm

55 Ejemplo 7 (estireno-anhídrido de ácido maleico como componente B)

Un reactor 2 L con agitador y condensador de reflujo se cargó con 400 g de agua desionizada y 750 g de solución al 14 % de copolímero de estireno-anhídrido de ácido maleico, después de lo cual esta materia prima se calentó a 85 °C con agitación en una atmósfera de nitrógeno.

Flujo de suministro I:

60 390 g de metil-metacrilato

Flujo de suministro II:

2 g de peroxodisulfato de amonio

130 g de agua desionizada

65 Después de alcanzar una temperatura interna de 85 °C, el flujo de suministro I y el flujo de suministro II se dosificaron continuamente en la carga de polimerización a través de dos suministros separados que comenzaron simultáneamente

durante un período de 3 h 30, agitando y manteniendo la temperatura de reacción. Las bombas se enjuagaron con 318,2 g de agua desionizada. La mezcla de reacción se enfrió a temperatura ambiente y se filtró a través de un filtro de malla de 160 µm.

5 A continuación se presenta la caracterización del copolímero obtenido en términos de contenido de sólidos (FG) y tamaño medio de partículas (D):
 FG = 29,6 %
 D = 70 nm

10 Ejemplo 8 (alto contenido de coloides)

Un reactor 2 L con agitador y condensador de reflujo se cargó con 21,1 g de agua desionizada, 750 g de solución al 25 % de copolímero de estireno-ácido acrílico, después de lo cual esta materia prima se calentó a 85 °C con agitación en una atmósfera de nitrógeno.

15 Flujo de suministro I:
 390 g de metil-metacrilato
 Flujo de suministro II:
 2 g de peroxodisulfato de amonio
 130 g de agua desionizada

20 Después de alcanzar una temperatura interna de 85 °C, el flujo de suministro I y el flujo de suministro II se dosificaron continuamente en la carga de polimerización a través de dos suministros separados que comenzaron simultáneamente durante un período de 3 h 30, agitando y manteniendo la temperatura de reacción. Las bombas se enjuagaron con 80 g de agua desionizada. Al terminar ambos flujos de suministro, se dejaron 25 minutos de postreacción a la temperatura de
 25 reacción. La mezcla de reacción se enfrió a temperatura ambiente y se filtró a través de un filtro de malla de 160 µm.

A continuación se presenta la caracterización del copolímero obtenido en términos de contenido de sólidos (FG) y tamaño medio de partículas (D):
 30 FG = 44 %
 D = 80 nm

Ejemplo 9 (copolímero de estireno-ácido acrílico con Tg de aprox. 30 °C)

35 Un reactor 2 L con agitador y condensador de reflujo se cargó con 433 g de agua desionizada y 3 gramos de Laurilsulfato (solución al 30 %), después de lo cual esta materia prima se calentó a 80 °C con agitación en una atmósfera de nitrógeno.

Flujo de suministro I:
 5 g de peroxodisulfato de amonio
 62 g de agua desionizada
 40 Flujo de suministro II:
 400 g de estireno,
 260 g de butilacrilato,
 10 g de ácido metacrílico,
 11 g de solución tensioactiva (Laurilsulfato 30 %),
 384 g de agua desionizada

45 Después de alcanzar una temperatura interna de 80 °C, el flujo de suministro I y el flujo de suministro II se dosificaron continuamente en la carga de polimerización a través de dos suministros separados que comenzaron simultáneamente durante un período de 4 h, agitando y manteniendo la temperatura de reacción. Las bombas se enjuagaron con 235 g de
 50 agua desionizada. Al terminar ambos flujos de suministro, se dejaron 25 minutos de postreacción a la temperatura de reacción. La mezcla de reacción se enfrió a temperatura ambiente y se filtró a través de un filtro de malla de 160 µm.

A continuación se presenta la caracterización del copolímero obtenido en términos de contenido de sólidos (FG) y tamaño medio de partículas (D):
 55 FG = 37 %
 D = 185 nm
 Tg = 30 °C

Ejemplos de uso (véanse los gráficos en el apéndice)

60 Método de prueba

Se preparó una pulpa al 1,0 % (es decir, el papel triturado en agua (ensayo cero) o en el sistema correspondiente que se indica a continuación), ya sea con papel 100 % Esprit (que contiene dos etiquetas adhesivas) o con una pulpa de fibra corta blanqueada con etiquetas de código de barras. Estas mezclas de pulpa se batieron en una batidora a temperatura
 65 ambiente (aprox. 18 °C) durante dos minutos.

Se utilizó el siguiente método para evaluar los productos:

Una muestra de 200 ml de pulpa se agitó en un vaso de precipitados de 400 ml a 500 rpm⁻¹ durante 30 segundos. Se añadió una cantidad definida de disolvente azul a cada lote para teñir los adherentes. Después de un tiempo de agitación definido, normalmente 2 minutos, la pulpa se filtró a través de un papel de filtro 541 al vacío constante. Otro papel de filtro 541 se colocó en la torta de filtro resultante.

Este sándwich de papel de filtro se transfirió a un "Secador Schroeter" y se secó durante 15 minutos a 100 °C en una placa de metal separada.

Después de enfriarse, se retiró el papel de filtro superior y se evaluaron las partículas de adherente con un escáner de base plana (resolución 600 dpi). Se utilizó el programa informático ImageJ para analizar la imagen (recuento de los adherentes transferidos). ImageJ es un programa de procesamiento de imágenes, que se encuentra en el dominio público de Java, con el que se pueden dibujar, editar, analizar, procesar, guardar e imprimir imágenes (resolución: 8-bit, 16-bit y 32-bit). El programa informático puede evaluar la superficie y el número de partículas de adherente.

El resultado se muestra como % de disminución en comparación con el ensayo cero. Los productos sometidos a prueba se colocaron en el vaso de precipitados antes de agregar la pulpa de fibras. El sistema 1 es un alcohol polivinílico, el sistema 2 es la dispersión polimérica acuosa de acuerdo con la invención (dispersión acuosa que contiene 5 % del componente A y 19 % del componente B, en la que el componente A tiene una temperatura de transición vítrea de 105 °C), el sistema 3 es un agente fijador a base de epiclorhidrina y el sistema 4 es un poliéster.

Ejemplo 1

	Límite	Cantidad	Disminución	Superficie total	Tamaño medio de partículas	Proporción de la superficie
			[%]	[mm ²]	[nm]	[%]
A Ensayo cero	157-225	102	0	2,203	0,022	0,397
B 2 kg/t Sistema 1	153-225	140	-37,2	3,210	0,023	0,600
C 2 kg/t Sistema 2 de acuerdo con la invención	164-222	93	8,8	1,681	0,018	0,307
D 2 kg/t Sistema 3	130-223	104	-2,0	1,758	0,017	0,375

Límite: Valor límite del número de adherentes, especificado por el programa informático ImageJ (sin unidad)
 Cantidad: Cantidad de adherentes en la muestra de papel de filtro (sin unidad)
 % de disminución: Disminución (en comparación con el ensayo cero o el papel de filtro sin tratar) del número de adherentes, expresada como valor porcentual (%)
 Superficie total: Superficie total de la muestra de papel de filtro ocupada por partículas de adherentes (en mm²)
 Tamaño medio de partículas: Tamaño medio de partículas de adherentes (en nm)
 Proporción de la superficie (%): Proporción de la muestra de papel de filtro utilizada en la prueba, que está cubierta por adherentes, expresada en porcentaje (%)

Ejemplo 2

En el ejemplo 2 se utilizó el mismo método de prueba que en el ejemplo 1. Como fuente de adherentes se usaron etiquetas de código de barras.

	Límite	Cantidad	Disminución	Superficie total	Tamaño medio de partículas	Proporción de la superficie
			[%]	[mm ²]	[nm]	[%]
A	118-213	114	0	8,575	0,075	1,459
B	110-209	106	7,0	11,284	0,106	1,954
C	134-208	57	50,0	3,840	0,067	0,671
D	93-201	112	1,7	15,145	0,135	2,723

Ejemplo 3

Se utilizaron etiquetas adhesivas como fuente de adherentes.

	Limite	Cantidad	Disminución	Superficie total	Tamaño medio de partículas	Proporción de la superficie
			[%]	[mm ²]	[nm]	[%]
A	0-206	835	0	16,6	0,02	1,600
B	0-205	359	57,0	6,4	0,02	0,800
C	0-207	438	47,5	7,72	0,02	0,900
D	0-194	557	33,3	9,24	0,02	1,100
E	0-201	600	28,1	10,32	0,02	1,200

Ejemplo 4

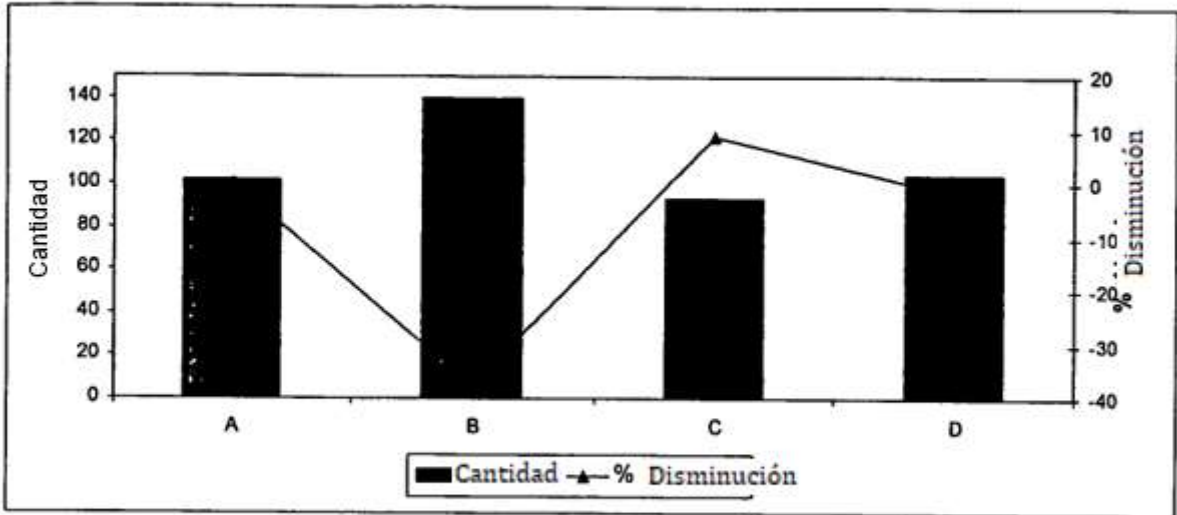
Se utilizaron etiquetas adhesivas como fuente de adherentes. El sistema 2 de acuerdo con la invención se comparó con un látex de baja Tg (Tg < 40 °C, sistema 9).

	Límite	Cantidad	Disminución	Superficie total	Tamaño medio de partículas	Proporción de la superficie
			[%]	[mm ²]	[nm]	[%]
A	0-202	499	0	10,24	0,0210	1,54
B	0-205	200	59,9	5,40	0,0183	0,750
C	0-199	259	48,1	5,91	0,0185	0,800
D	0-201	59	88,2	3,94	0,0179	0,510
E	0-209	80	84,0	4,23	0,0183	0,610
F	0-195	510	ninguno	10,30	0,0203	1,580

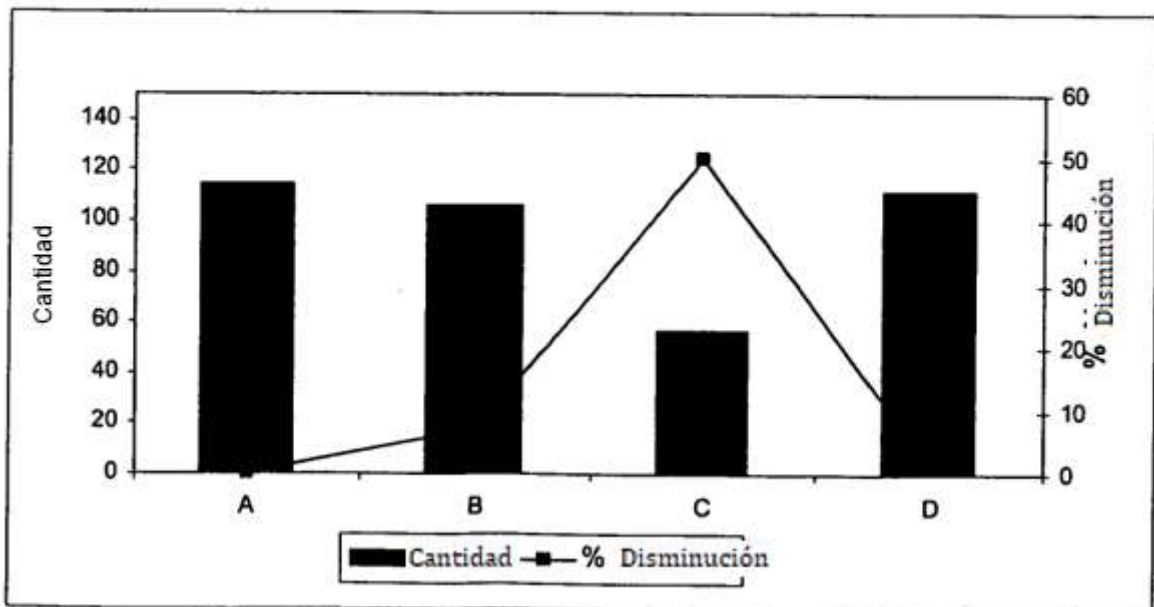
REIVINDICACIONES

1. Método para reducir los efectos negativos de las impurezas adhesivas en el procesamiento de papel reciclable **caracterizado porque** comprende la adición de una dispersión polimérica acuosa compuesta por un componente A y un componente B para coagular y desacoplar los adherentes durante el procesamiento de papel reciclable, en donde el componente A es un homopolímero del grupo consistente en:
 Ácido acrílico o sus ésteres alquílicos, o ácido metacrílico o sus ésteres alquílicos, estireno o metilestireno, acetato de vinilo, ácido itacónico, glicidil-metacrilato, 2-hidroxi-alquil-(met)acrilato, metacrilamida, N-hidroxi-etil-(met)acrilamida, monómeros de dimetacrilato, 1,3-butilenglicol-dimetacrilato, etilenglicol-dimetacrilato, dietilenglicol-dimetacrilato, propilenglicol-dimetacrilato, dipropilenglicol-dimetacrilato, 4-metil-1,4-pentanodiol-dimetacrilato, divinilbenceno o trivinilbenceno y/o un copolímero del grupo de los monómeros antes mencionados y el componente B es un copolímero de estireno con ácido acrílico, maleimida y/o anhídrido de ácido maleico.
2. Método de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el componente A tiene una temperatura de transición vítrea > 40 °C.
3. Método de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el componente B tiene un peso molecular de 3,000 a 15,000 g/mol, preferentemente de 3,000 a 7,000 g/mol.
4. Método de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la dispersión acuosa del polímero también contiene un componente C, un agente fijador catiónico, que favorece la coagulación de los adherentes.
5. Método de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado porque** el componente C se selecciona del grupo consistente en: Polietileno (PEI), cloruro de polidimetil-amonio (Poly-DADMAC), polivinilamina (PVAm), cloruro de polialuminio (PAC), poli(acrilamida) (PAAM) y poliamina.
6. Método de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la dispersión polimérica acuosa contiene también un componente D en forma de agente tensioactivo.
7. Método de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el contenido de agua de la dispersión polimérica acuosa es de 93 a 17,7 %, preferentemente de 80 a 45 % en peso.
8. Dispersión polimérica acuosa para coagular y desacoplar adherentes en el procesamiento de papel reciclable, que contiene un componente A seleccionado de un homopolímero del grupo consistente en: Ácido acrílico o sus ésteres alquílicos, o ácido metacrílico o sus ésteres alquílicos, estireno y/o metilestireno, acetato de vinilo, ácido itacónico, glicidil-metacrilato, 2-hidroxi-alquil-(met)acrilato, metacrilamida, N-hidroxi-etil-(met)acrilamida, monómeros de dimetracrilato, 1,3-butilenglicol-dimetacrilato, etilenglicol-dimetacrilato, di-etilenglicol-dimetacrilato, propilenglicol-dimetacrilato, dipropilenglicol-dimetacrilato, 4-metil-1,4-pentadien-dimetacrilato, divinilbenceno y/o trivinilbenceno, y/o un copolímero del grupo de monómeros mencionados anteriormente, y el componente B, es un copolímero de estireno con ácido acrílico, maleimida y/o anhídrido de ácido maleico.
9. Dispersión polimérica acuosa de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizada porque** la dispersión contiene otro componente C seleccionado del grupo consistente en: Polietileno (PEI), cloruro de polidimetilamonio (Poly-DADMAC), polivinilamina (PVAm), cloruro de polialuminio (PAC), poli(acrilamida) (PAAM) y poliamina.
10. Dispersión polimérica acuosa de acuerdo con la reivindicación 8 y/o 9, **caracterizada porque** la dispersión contiene otro componente D en forma de agente tensioactivo.
11. Dispersión polimérica acuosa de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 8 a 10, **caracterizada porque** contiene
 2 a 50 %, preferentemente 5 a 30 % del componente A,
 2 a 30 %, preferentemente 5 a 25 % del componente B
 0 a 2 % del componente C;
 0 a 0,3 %, preferentemente 0 a 0,2 % del componente D y
 96 a 17,7 %, preferentemente 90 a 45 % de agua (componente E).
12. Uso de una dispersión polimérica acuosa que comprende un componente A y un componente B, en donde el componente A es un homopolímero de metil-metacrilato, acrilato o estireno o un copolímero del grupo de monómeros mencionados anteriormente, y el componente B es un copolímero de estireno con ácido acrílico, maleimida y/o anhídrido de ácido maleico, para coagular y desacoplar los adherentes en el procesamiento de papel reciclable.
13. Uso de acuerdo con la reivindicación 12, en donde la dispersión polimérica contiene además un componente C, un agente fijador catiónico.

Ejemplo 1



Ejemplo 2



Ejemplo 3

