(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 748 781**

(51) Int. CI.:

D21C 5/02 (2006.01)
D21H 21/08 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.05.2016 PCT/FR2016/051282**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **08.12.2016 WO16193604**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.05.2016 E 16733648 (6)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.07.2019 EP 3303690**

(54) Título: **Procedimiento para destintar papel reciclado**

(30) Prioridad:

02.06.2015 FR 1554992

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.03.2020

(73) Titular/es:

COATEX (100.0%)
35 rue Ampère
69730 Genay, FR

(72) Inventor/es:

DUPONT, FRANÇOIS y
BLANC, JÉRÔME

(74) Agente/Representante:

MARTÍN SANTOS, Victoria Sofia

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

Procedimiento para destintar papel reciclado.

Campo de la invención

La presente invención se refiere a un procedimiento para destintar, decolorar, desinfectar y blanquear papel reciclados. También se refiere al uso de un dispersante especial en un procedimiento de destintado que comprende al menos una etapa de flotación. Por lo tanto, la invención se aplica a todas las plantas de destintado que utilizan el procedimiento de flotación con aire disperso (o circulante).

El reciclaje a gran escala de papel y cartón ahora es una realidad en todo el mundo, ya que las fibras recicladas representan aproximadamente la mitad de los recursos de fibra necesarios para la producción mundial.

Entre las etapas del proceso de reciclaje, el destintado se aplica para el reciclaje de papel impreso, y tiene como objetivo eliminar la tinta de la suspensión de papel reciclado.

Los procedimientos convencionales de destintado encuentran aplicación en el tratamiento de papel reciclado a partir de papel usado que se va a reciclar. Se trata principalmente de tratar el papel, como periódicos viejos, diarios, revistas ilustradas, listados de computadoras, formularios continuos, y opcionalmente fotocopias. En el contexto de la presente solicitud, la expresión "papel reciclado" de manera general significa todos los tipos de papel que comprenden fibras de celulosa, rellenos minerales, y por supuesto tinta, estando presente esta última en una pequeña cantidad con relación a los rellenos minerales y las fibras. Cuando esta pulpa de desecho se ha reciclado, solo contiene una cantidad muy reducida de rellenos minerales, por ejemplo, menos del 10% de los rellenos minerales cuando inicialmente la materia seca del papel reciclado contenía el 28% de dichos rellenos.

Dependiendo de la naturaleza del papel a reciclar, la proporción de rellenos minerales puede variar así de 5 a 60% en peso, siendo el resto celulosa y adyuvantes de fabricación de materiales orgánicos (látex, almidón, agentes antiespumantes, colorantes, etc.).

Técnica anterior

El papel reciclado se convierte en una suspensión en un dispositivo llamado "despulpador". Este último contiene un medio que consiste en agua, dicho papel reciclado y al menos un agente de destintado. También es posible agregar soda y peróxido de hidrógeno al despulpador. El conjunto se agita/mezcla durante un tiempo específico, para obtener una pulpa, de la cual se intenta eliminar al menos la tinta para obtener pulpa de desecho reciclada que está lista para ser usada nuevamente, por ejemplo en la fabricación de papel para impresión o escritura.

La eliminación de la tinta del papel reciclado se lleva a cabo esencialmente por el procedimiento de flotación con aire disperso (o circulante). Cuando se agregan burbujas de aire a esta suspensión, que es el principio de flotación, las partículas de tinta tendrán una tendencia natural a ser adsorbidas en su interfaz. Las burbujas de aire luego las transportan a la superficie, generalmente formando una espuma con una alta concentración de tinta.

Existen muchos tipos de aparatos de flotación, que se describen notablemente en los documentos EP 0 674 040, DE 3524071 ó el EP 0 305 251.

La etapa de flotación puede repetirse varias veces seguidas, por ejemplo en diferentes cámaras dispuestas en línea, tratando la suspensión recibida de la cámara anterior, para obtener una pulpa residual que tenga el nivel deseado de blancura. La blancura del papel está definida por la norma internacional ISO 2470-2: 2008, que define la blancura con un valor de 0 a 100, el último valor definiendo una blancura óptima de la pulpa.

Cada uso final del papel requiere una blancura específica. Cuantos más etapas de flotación experimente la suspensión de pulpa de desecho, mayor será el nivel de blancura obtenido. Sin embargo, se obtiene un alto nivel de blancura a expensas del rendimiento de reciclado, es decir, la cantidad de pulpa de desperdicio reciclada disminuye cuando se desea obtener una pulpa reciclada más blanca. En otras palabras, para una cantidad dada mo de papel a reciclar, se obtendrá una cantidad m1 de pulpa de desperdicio reciclada que es menor que la cantidad m2 si la blancura deseada para el papel m1 es mayor que la blancura de la pulpa

de desecho (reciclada) m2.

Las sucesivas etapas de flotación conducen a la eliminación gradual de los rellenos minerales, además de la mayor disminución de la tinta (y la consiguiente blancura incrementada de la pulpa de desecho reciclada). De hecho, la tinta es unida a los rellenos minerales, especialmente en el caso de los papeles recubiertos, y la etapa de flotación arrastra tanto la tinta como los rellenos minerales a la fase superior (clásicamente presente en forma de espuma), esta fase siendo extraída para eliminar la tinta.

Sin embargo, la presencia de estos rellenos minerales a un nivel suficiente es necesaria en todas las aplicaciones donde el papel debe tener funciones o una textura particular, por ejemplo, una apariencia brillante, opacidad, una cierta densidad y buena capacidad de impresión para diversos procesos de impresión.

En la actualidad, debido a que los rellenos minerales se eliminan en gran parte, es necesario agregar dichos rellenos a la pulpa de desecho reciclada cuando esta última esté destinada a tales aplicaciones. Esto representa un costo adicional considerable (costo de los materiales y proceso de incorporación), y por lo tanto, sería particularmente adecuado, al reciclar papel reciclado, poder conservar los rellenos minerales en cantidad suficiente en la pulpa residual reciclada.

El documento WO 96-16223 divulga un procedimiento para destintar papel para impresión flexográfica. El papel se desintegra en presencia de una emulsión de partículas de un polímero que es un polímero con un carácter hidrófobo, y por lo tanto no es soluble en agua.

El documento US 4599190 describe el uso de un dispersante de polielectrólito de bajo peso molecular en procedimientos para el destintado secundario de fibras en papel. Este procedimiento no incluye una etapa de flotación.

El documento WO 2011-030003 se refiere al destintado exclusivo de tintas para impresión por inyección de tinta mediante una enzima específica, que es una lacasa. No se usa dispersante de poliacrilato.

Por lo tanto, en la actualidad no existe un sistema que pueda eliminar las tintas conservando una cantidad suficiente de los rellenos minerales en la pulpa de desecho. El solicitante tiene la intención de proponer una solución para llenar este vacío.

Breve descripción de la invención

En el contexto de la presente invención, se demostró que es posible, en la etapa de flotación, separar las cargas minerales de la tinta y, además, permitir que estas últimas se lleven preferentemente a la fase superior, en donde serán extraídas. La invención implica especialmente el uso de un dispersante específico, del tipo de poliacrilato, usado en proporciones definidas, que promueve la retención de los rellenos minerales en la fase inferior (donde se retienen) durante la flotación, al tiempo que permite que la tinta entre en la fase superior (donde se extrae o elimina).

Esto es particularmente adecuado, teniendo en cuenta que una persona experta en la técnica sabe que la tinta y los rellenos minerales están unidos entre sí en la pulpa de desecho.

Además, la naturaleza de las tintas es extremadamente variable, más precisamente los diferentes tipos de tinta tienen ya sea naturaleza hidrófila (tintas a base de agua, por ejemplo de tipo flexo o inyección de tinta) o hidrófoba (como las tintas para impresión offset y heliograbado o tóner). Por lo tanto, es adecuado que dicho dispersante sea capaz de separar las tintas y los rellenos minerales que están inicialmente unidas entre sí, al mismo tiempo que sea capaz de mantener solo los rellenos de material en la fase de flotación inferior (donde se mantienen).

Además de esta capacidad para separar las tintas y los rellenos minerales en las dos fases separadas creadas durante la flotación, la presente invención también permite una mejora muy significativa del rendimiento de reciclado (masa de pulpa de desecho reciclada, en comparación con la masa inicial de papel reciclado, tomando en cuenta un nivel de blancura que se alcanzará).

Por lo tanto, la presente invención se refiere a un procedimiento para destintar papel reciclado, que comprende:

- una etapa de despulpado que consiste en poner dicho papel reciclado en suspensión con al menos agua para formar una pulpa, luego

- una etapa de flotación que consiste hacer circular burbujas de aire en al menos una cámara que

recibe dicha pulpa, diluida en solución acuosa, para formar así dos fases adyacentes, la fase superior conteniendo la tinta y que se pretende eliminar,

- una etapa de introducir al menos un agente de destintado durante la etapa de despulpado y/o la etapa de flotación,

el procedimiento comprende además una etapa de introducir al menos un dispersante del tipo de poliacrilato, en una cantidad que varíe entre 0,05 y 3,5% en peso con respecto al peso de los rellenos minerales del papel reciclado.

Aquí se entiende que la expresión "papel reciclado" describe todos los tipos de papel que comprenden fibras de celulosa, rellenos minerales y tintas.

La expresión "rellenos minerales" significa todos los elementos inorgánicos que están destinados a opacificar el papel (índice de refracción mayor que la celulosa), mejorar la capacidad de impresión y/o reducir los costos de fabricación del papel (menos energía para secar, menor costo de materiales), tal como carbonato de calcio, óxido de titanio, caolín y/o talco.

La expresión "dispersante del tipo de poliacrilato" significa un polímero de ácido (met)acrílico que tiene una función dispersante cuando se agrega a una suspensión que comprende rellenos minerales. El dispersante de acuerdo con la presente invención se define más precisamente a continuación.

Otras características adecuadas de la invención se establecen a continuación:

- de acuerdo con una modalidad, al menos una parte de dicho dispersante del tipo de poliacrilato se introduce durante la etapa de despulpado;

- de acuerdo con una modalidad, más de la mitad del dispersante antes mencionado se introduce durante la denominada etapa de flotación, por ejemplo, la cantidad total del dispersante se introduce durante dicha etapa de flotación;

- de acuerdo con una modalidad, dicho dispersante del tipo de poliacrilato tiene un peso molecular de entre 2000 $g.mol^{-1}$ y 100,000 $g.mol^{-1}$, preferiblemente entre 3000 $g.mol^{-1}$ y 10,000 $g.mol^{-1}$, según se determina por SEC [del inglés *"size exclusion cromatography"* o "cromatografía de exclusión por tamaño"];

- de acuerdo con una modalidad, dicho dispersante se introduce durante la etapa de despulpado en una cantidad que varía entre 0,25 y 3% en peso con respecto al peso de los rellenos minerales del papel reciclado, preferiblemente entre 0,8 y 2% en peso con respecto al peso de los rellenos minerales de dicho papel;

- de acuerdo con una modalidad, también se añaden soda y/o peróxido de hidrógeno durante la etapa de despulpado;

- de acuerdo con una modalidad, el dispersante del tipo de poliacrilato es un homopolímero de ácido acrílico, opcionalmente en forma neutralizada.

Estas diversas modalidades se pueden combinar entre sí.

Además, la invención se refiere al uso de un dispersante del tipo de poliacrilato en un procedimiento para destintar papel reciclado, dicho dispersante siendo introducido durante el procedimiento en una cantidad que varía entre 0,05 y 3,5% en peso con respecto al peso de los rellenos minerales del papel reciclado.

De acuerdo con una modalidad, dicho procedimiento para destintar comprende una etapa de despulpado, una etapa de flotación, una etapa de introducir al menos un agente de destintado, dicho dispersante del tipo de poliacrilato siendo introducido durante la etapa de despulpado.

De acuerdo con una modalidad, dicho dispersante se introduce durante el procedimiento en una cantidad que varía entre 0,25 y 3% en peso con relación al peso de los rellenos minerales del papel reciclado.

Descripción detallada de la invención

Con respecto al agente de destintado, este consiste en uno o más agentes espumantes conocidos por un experto en la técnica, por ejemplo un jabón de ácido graso notablemente del tipo esteárico u oleico, un ácido graso o una mezcla de ácidos grasos, un agente tensioactivo no iónico del tipo de alcohol graso

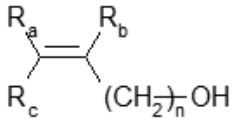
etoxilado y/o propoxilado, un tensioactivo no iónico del tipo de ácido graso etoxilado y/o propoxilado, diversas mezclas de tensioactivos y ácidos grasos, que también se pueden combinar con enzimas, derivados modificados del tipo de organosiloxano.

Con respecto al dispersante usado en el contexto de la invención, comprende polímeros obtenidos a partir de monómeros acrílicos. El monómero acrílico se selecciona de ácido acrílico, ácido metacrílico y mezclas de los mismos. Por lo tanto, el polímero de poliacrilato obtenido podría ser un homopolímero o un copolímero. Es un polímero soluble en agua, no una emulsión de polímero.

La expresión "homopolímero o copolímero de ácido (met)acrílico" significa ya sea un polímero constituido exclusivamente por ácido acrílico (homopolímero de ácido acrílico) o un polímero compuesto exclusivamente de ácido metacrílico (homopolímero de ácido metacrílico) o como alternativa un polímero que consiste en una mezcla de ácido acrílico y ácido metacrílico (copolímero de ácido acrílico/ácido metacrílico) y opcionalmente de al menos otra unidad monomérica. En el caso de un copolímero de ácido acrílico/ácido metacrílico, de acuerdo con un aspecto de la invención, la relación molar de los monómeros de ácido acrílico a los monómeros de ácido metacrílico puede variar entre 1:100 y 100:1, por ejemplo, entre 1:1 y 100:1 o entre 1:1 y 50:1.

Dicho monómero puede estar parcialmente neutralizado. De este modo, en una variante de modalidad, se neutraliza de 2 a 50% en peso del monómero de ácido (met)acrílico, con respecto al peso total del monómero de ácido (met)acrílico introducido. Esto se puede lograr usando un solo agente neutralizante o varios agentes neutralizantes. El monómero puede, por ejemplo, neutralizarse parcialmente usando un hidróxido de metal alcalino o alcalinotérreo, un óxido alcalinotérreo y/o con una amina. Como ejemplos, se pueden mencionar hidróxido de sodio, hidróxido de potasio, hidróxido de litio, hidróxido de calcio, hidróxido de magnesio, óxido de calcio, óxido de potasio.

Además, el copolímero de acuerdo con la invención también puede comprender uno o más otro(s) monómero(s) etilénicamente insaturado(s) seleccionado(s) en del grupo que consiste en ácido 2-acrilamido-2-metilpropansulfónico (AMPS), ácido maleico, ácido fumárico, ácido crotónico, ácido itacónico, los telómeros insaturados de ácido acrílico, los monómeros de la fórmula (I):



(I)

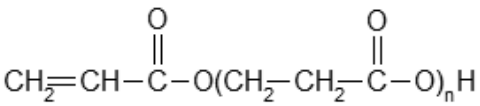
en la que:

- R_a, R_b y R_c representan, independientemente uno del otro, H ó CH_3,

- n es un número entero que varía entre 0 y 2 (es decir, 0, 1 ó 2).

En particular, el monómero puede ser alcohol alílico (n = 1), alcohol metalílico (n = 1), isoprenol (n = 2). Ventajosamente, se usa isoprenol.

La expresión "telómeros insaturados de ácido acrílico" significa oligómeros de ácido acrílico o de ácido acriloxipropiónico, de la fórmula (II):



(II)

en donde n es un número entero en el intervalo de 1 a 10. Estos diversos oligómeros se pueden mezclar. Cuando n = 1, el oligómero es un dímero de ácido acrílico.

En presencia de uno o más de otros monómeros insaturados, de acuerdo con un aspecto de la invención, la relación molar de los monómeros de ácido (met)acrílico al uno o más de otros monómeros insaturados puede variar entre 1:1 y 100:1, por ejemplo, entre 1:1 y 75:1 o entre 1:1 y 50:1.

Se pueden agregar otros constituyentes químicos durante el procedimiento de destintado, tales como soda, peróxido de hidrógeno, silicato de sodio y jabón.

Además del uso de un dispersante específico, en proporciones particulares durante una etapa del procedimiento para destintar, el procedimiento de acuerdo con la invención es conocido por una persona experta en la técnica. Más particularmente, el papel reciclado pasa a través de un despulpador, una pluralidad de purificadores y estaciones clasificadoras, dispuestas en diferentes lugares a lo largo de la cadena de destintado, teniendo la función respectiva de eliminar las partículas pesadas y grandes, así como al menos una - convencionalmente una pluralidad - celda o cámara de flotación. Por lo tanto, el procedimiento para destintar de acuerdo con la invención usa las estaciones y materiales que se emplean habitualmente, sin modificarlos, pero la invención es adecuada para la técnica de flotación y no para la técnica de lavado.

EJEMPLOS

A continuación se presenta una pluralidad de ensayos que han demostrado la invención con respecto a la técnica anterior así como sus diversas características particulares. Por brevedad y claridad, solo se presentan algunos resultados, pero por supuesto el solicitante ha llevado a cabo muchas otras ensayos y análisis con el fin de comprender y evaluar el contexto de la invención como la definida en la presente.

Compuestos usados en los ensayos:

XP 1831 (de acuerdo con la invención): dispersante del tipo de poliacrilato que consiste en 100% de ácido acrílico, con un peso molecular de 4000 g/mol (de acuerdo con lo determinado por SEC, obtenido por procedimientos convencionales de polimerización por radicales.

ET_1 (fuera de la invención): polímero del tipo peine que consiste en cadenas colgantes del tipo de poli(etilenglicol) con un peso molecular de aproximadamente 50,000 $g.mol^{-1}$.

ET_2 (fuera de la invención): polímero del tipo peine que consiste en cadenas colgantes del tipo de poli(etilenglicol) con un peso molecular de aproximadamente 100,000 $g.mol^{-1}$.

ET_3 (fuera de la invención): tripolifosfato de potasio (KTPP).

Liptol® S100: agente de destintado que consiste en un tensioactivo del tipo de alcohol graso etoxilado/propoxilado comercializado por la empresa CECA.

Masa molecular (o peso molecular) Mw del dispersante del tipo de poliacrilato de acuerdo con la invención:

Una técnica de este tipo emplea un aparato de cromatografía de líquidos fabricado por WATERS™, equipado con un detector. Este detector es un detector de concentración refractométrica fabricado por WATERS™.

Este equipo de cromatografía de líquidos está equipado con una columna de exclusión de tamaño seleccionada adecuadamente por un experto en la técnica para separar los diferentes pesos moleculares de los polímeros investigados. La fase líquida para la elución es una fase acuosa ajustada a pH 9 con una soda 1N que contiene 0,05M de $NaHCO_3$, 0,1M de $NaNO_3$, 0,02M de trietanolamina y 0,03% de NaN_3.

En detalle, de acuerdo con una primera etapa, la solución de polimerización se diluye al 0,9% en seco en el solvente de disolución para SEC, que corresponde a la fase líquida para elución para SEC, a la que se agrega 0,04% de dimetilformamida, que desempeña el papel de marcador de velocidad de flujo o estándar interno. Luego se filtra a 0,2 µm. Posteriormente se inyectan 100 µL en el aparato de cromatografía (eluyente: una fase acuosa ajustada a pH 9,00 con soda 1N que contiene 0,05M de $NaHCO_3$, 0,1M de $NaNO_3$, 0,02M de trietanolamina y 0,03% de NaN_3.

El aparato de cromatografía de líquidos contiene una bomba isocrática (WATERS™ 515), cuya velocidad de flujo se ajusta a 0,8 ml/min. El aparato de cromatografía también comprende un horno, que a su vez comprende el siguiente sistema de columnas en serie: una precolumna del tipo GUARD COLUMN ULTRAHYDROGEL WATERS™ con una longitud de 6 cm y un diámetro interior de 40 mm, y una columna lineal del tipo ULTRAHYDROGEL WATERS™ con una longitud de 30 cm y un diámetro interior de 7,8 mm. El sistema de detección consiste en un detector refractométrico del tipo RI WATERS™ 410. El horno se calienta a una temperatura de 60°C y el refractómetro se calienta a una temperatura de 45°C.

El aparato de cromatografía se calibra usando estándares de poliacrilato de sodio en polvo con diferentes pesos moleculares certificados por el proveedor: POLYMER STANDARD SERVICE o AMERICAN POLYMER STANDARDS CORPORATION.

El protocolo de ensayo consistió en agregar estos productos como un suplemento en una receta de referencia que incluía un agente de destintado y agregar el dispersante, ya sea en el despulpador (medio "concentrado" al 27% de materia seca en agua) o en una celda/cámara de flotación (medio "diluido" al 1% de materia seca en agua).

En el contexto de estas ensayos se usa un despulpador de laboratorio modelo HSM10 fabricado por Hobart® y una celda/cámara de flotación Delta® 25 de la empresa Voith.

Las materias primas consideradas son idénticas para todas los ensayos con el fin de verificar que este parámetro (materias primas) no afecte los resultados. Es una mezcla basada en periódicos (45%) y revistas semanales (55%) con el fin de obtener una mezcla con un nivel bastante alto de rellenos minerales, del orden del 28% de la materia seca (el papel contiene convencionalmente 10% de agua, esta última habiendo sido eliminada secando la mezcla mencionada anteriormente en una cámara de calor).

Del mismo modo, los elementos químicos, de idéntica naturaleza y cantidad para todas los ensayos, se introdujeron en el despulpador, a saber:

- hidróxido de sodio NaOH a razón de 6 kg de producto puro por tonelada de papel reciclado,
- silicato de sodio a razón de 18 kg de producto comercial por tonelada de papel reciclado,
- peróxido de hidrógeno a razón de 7 kg de producto puro por tonelada de papel reciclado,
- Liptol S100 a razón de 0,5 kg de producto comercial por tonelada de papel reciclado.

Debe señalarse que los ensayos se llevaron a cabo con otro agente de destintado, concretamente una mezcla de alcohol graso etoxilado-propoxilado y ácido graso del tipo oleico, y mostró resultados similares a los observados con Liptol S100.

Ensayos realizados:

El procedimiento para destintar de acuerdo con la invención realiza probando los diversos dispersantes mencionados anteriormente, introduciéndolos primero en la etapa de despulpado, y en una segunda ensayo en la etapa de flotación. Para todas los ensayos, se supone que debe obtenerse una blancura de la pulpa de desperdicio reciclada de 56 y 59, y para cada uno de estos dos niveles de blancura se determina el rendimiento, es decir, la cantidad de pulpa de desecho reciclada (a la blancura deseada) con relación a la cantidad inicial de fibras de celulosa presentes en la materia seca de papel reciclado (el resultado se expresa como un porcentaje).

Como recordatorio, la materia seca corresponde esencialmente a las fibras de celulosa y los rellenos minerales (así como a las tintas), es decir, al peso del papel reciclado después de la eliminación del agua y todos los demás materiales auxiliares (plásticos, grapas, etc.). La materia seca corresponde a la porción del papel reciclado que se coloca en el despulpador.

los ensayos se llevan a cabo en el laboratorio, usando 250 gramos de papel reciclado cada vez (es decir, suponiendo que haya un 10% de agua presente, 225 g de materia seca). Para determinar el tiempo necesario, en la etapa de flotación, para obtener el nivel de blancura deseado (56 ó 59), se lleva a cabo un análisis preliminar para cada ensayo, durante el cual se toma una muestra por minuto y su blancura es medida. Una vez que se ha determinado el tiempo de flotación para cada una de los ensayos, el ensayo se repite, dejando que la flotación continúe hasta que se obtenga una blancura de 56, y luego una segunda vez hasta que se obtenga una blancura de 59. El rendimiento se encuentra entonces determinando la cantidad de materia recuperada (pulpa de desperdicio reciclada) con relación a la cantidad de materia seca inicialmente presente, es decir, del orden de 140 a 160 gramos ya que los rendimientos son del orden de aproximadamente 60% a 70%.

En la tabla que se proporciona a continuación, las cantidades de dispersantes se muestran como porcentaje en peso de los rellenos minerales del papel reciclado, como es la práctica tradicional para dosificar el agente de destintado.

Resultados de los ensayos realizados en las muestras de ensayo con las diversas formulaciones:

Además de los ensayos presentadas en la siguiente tabla, los ensayos complementarias demostraron que el peso molecular del dispersante de acuerdo con la invención tiene una influencia sobre su efectividad. Por lo tanto, se demostró que el dispersante de acuerdo con la invención necesitaba un peso molecular de entre 2000 $g.mol^{-1}$ y 100,000 $g.mol^{-1}$ (gramo por mol) y preferiblemente (ganancia de rendimiento) de entre 3000 $g.mol^{-1}$ y 10,000 $g.mol^{-1}$.

Además, en el procedimiento de acuerdo con la invención, más del 35%, o incluso más del 40% de los rellenos minerales presentes en el papel reciclado se conservan en la pulpa de desecho reciclada.

Ensayos	XP 1831	ET_1	ET_2	ET_3	Rendimiento (blancura 56), etapa de despulpado	Rendimiento (56), etapa de flotación	Rendimiento (59), etapa de despulpado	Rendimiento (59), etapa de flotación
1	0,05				67,9	65,7	61,8	59,8
2	0,15				70,1	67,8	64,2	62,1
3	0,25				73	70,6	68,3	66,0
4	0,35				75,4	72,90	70,1	67,8
5	0,9				77,3	74,7	71,5	69,1
6	1,1				77,5	74,90	71,6	69,2
7	1,8				77,4	74,8	70,2	67,9
8	2,3				75,9	73,4	69,8	67,5
9	2,9				72,9	70,5	67,9	65,6
10	3,2				69,1	66,8	63	60,9
11		0,9			66,5	63,4	60,2	58,3
12			0,9		66,1	63,3	59,7	57,3
13				0,9	66,2	63,0	60,4	58,0
14	Sin dispersante				67,6	65,4	61,5	59,5

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para destintar papel reciclado, caracterizado porque comprende:

- una etapa de despulpado que consiste en poner dicho papel reciclado en suspensión con al menos agua para formar una pulpa, luego

- una etapa de flotación que consiste en hacer circular burbujas en al menos una cámara que recibe dicha pulpa, diluida en solución acuosa, para constituir dos fases adyacentes, la fase superior conteniendo tinta y destinada a ser eliminada,

- una etapa de introducir al menos un agente de destintado durante la etapa de despulpado y/o la etapa de flotación,

dicho procedimiento comprende además una etapa de introducir al menos un dispersante del tipo de poliacrilato, en una cantidad que varía entre 0,05 y 3,5% en peso con respecto al peso de los rellenos minerales del papel reciclado.

2. El procedimiento de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque al menos una parte de dicho dispersante del tipo de poliacrilato se introduce durante la etapa de despulpado.

3. El procedimiento de conformidad con las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque dicho dispersante del tipo de poliacrilato tiene un peso molecular de entre 2000 $g.mol^{-1}$ y 100,000 $g.mol^{-1}$, preferiblemente entre 3000 $g.mol^{-1}$ y 10,000 $g.mol^{-1}$, de acuerdo con lo determinado por SEC.

4. El procedimiento de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicho dispersante se introduce durante la etapa de despulpado en una cantidad que varía entre 0,25 y 3% en peso con respecto al peso de los relleno minerales del papel reciclado, preferiblemente entre 0,8 y 2% en peso con relación al peso de los rellenos minerales de dicho papel.

5. El procedimiento de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque también se añaden soda y/o peróxido de hidrógeno durante la etapa de despulpado.

6. El procedimiento de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el dispersante del tipo de poliacrilato es un homopolímero de ácido acrílico, opcionalmente en forma neutralizada.

7. El uso de un dispersante del tipo de poliacrilato en un procedimiento para destintar papel reciclado, en donde dicho dispersante se introduce durante el procedimiento en una cantidad que varía entre 0,05 y 3,5% en peso con relación al peso de los rellenos minerales del papel reciclado.

8. El uso de conformidad con la reivindicación 7, en donde dicho procedimiento de destintado comprende una etapa de despulpado, una etapa de flotación, una etapa de introducción de al menos un agente de destintado, dicho dispersante del tipo de poliacrilato siendo introducido durante la etapa de despulpado.

9. El uso de conformidad con la reivindicación 7 u 8, en donde dicho dispersante se introduce durante el procedimiento en una cantidad que varía entre 0,25 y 3% en peso con relación al peso de los rellenos minerales del papel reciclado.