



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 324 062**

51 Int. Cl.:
D21H 21/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **99125958 .1**

96 Fecha de presentación : **27.12.1999**

97 Número de publicación de la solicitud: **1016755**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **05.07.2000**

54 Título: **Mejorador de la calidad del papel para la fabricación de papel y método para producir hoja de pasta.**

30 Prioridad: **28.12.1998 JP 10-373041**
12.07.1999 JP 11-198010
09.08.1999 JP 11-225091

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
29.07.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
29.07.2009

73 Titular/es: **KAO CORPORATION**
14-10, Nihonbashi-Kayabacho 1-chome
Chuo-ku, Tokyo, JP

72 Inventor/es: **Tadokoro, Takaaki;**
Ikeda, Yasushi;
Nishomori, Toshiyuki y
Takahashi, Hiromichi

74 Agente: **Arias Sanz, Juan**

ES 2 324 062 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

Mejorador de la calidad del papel para la fabricación de papel y método para producir hoja de pasta.

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere al uso de un compuesto como mejorador de la calidad del papel para la fabricación de papel, que puede mejorar el valor de voluminosidad y propiedades ópticas tales como el brillo y la opacidad de una hoja obtenida a partir de una materia prima de pasta.

10 **Técnica anterior**

Desde el punto de vista de la conservación del medioambiente en la Tierra, se requiere una reducción de la cantidad de pasta usada. Como resultado, se ha requerido fabricar papel superfino y aumentar la cantidad de mezclado de pasta destintada. Sin embargo, el papel obtenido simplemente reduciendo la cantidad de pasta en el papel se vuelve delgado, de modo que su opacidad se vuelve baja. Por tanto, su calidad se vuelve mala. Según el aligeramiento del papel basándose en la reducción de la cantidad de pasta, con respecto al papel para el que se requiere la rigidez en proporción al cubo del espesor, tal como cartón, su rigidez disminuye de modo desfavorable. Por otra parte, si se eleva la proporción de mezclado de la pasta destintada, la tinta restante o similar en la pasta destintada reduce el brillo. Además, la propia pasta se vuelve fina en el procedimiento de reciclaje de modo que el espesor del papel resultante disminuye. Por tanto, su opacidad se vuelve baja. Por consiguiente, si se reduce la cantidad de la pasta en el papel y se eleva la proporción de mezclado de pasta destintada, la opacidad y el brillo del papel que puede obtenerse disminuyen todavía más. Además, no es preferible que la opacidad del papel obtenido se reduzca todavía más, si el brillo de la pasta destintada que hace que el brillo sea bajo se eleva mediante destintado y/o blanqueo.

Con el fin de prevenir que el espesor de papel disminuya mediante el aligeramiento del papel, hasta ahora se han intentado diversos métodos de mejora del valor de voluminosidad. Por ejemplo, con respecto a un método de producción haciendo que la presión de prensa sea baja, surge el problema de que disminuye la lisura de modo que la imprimibilidad se vuelve mala. Ejemplos de los intentos también incluyen métodos en los que se usa una pasta reticulada (documento JP-A 4-185792, etc.), en los que se usa una mezcla de pasta con fibras sintéticas como materia prima para la fabricación de papel (documento JP-A 3-269199, etc.), en los que los espacios entre las fibras de pasta se rellenan con una carga tal como una sustancia inorgánica (documento JP-A 3-124895, etc.) y en los que se forman espacios (documento JP-A 5-230798, etc.). Sin embargo, no puede reciclarse la pasta o se daña la lisura del papel. Como promotor de volumen para papel, se conocen un alcohol específico y/o su aducto de polioxialquileno (documento WO98/03730). El rendimiento de poliamida-poliaminas de ácido graso que están disponibles comercialmente como promotores de volumen es insuficiente.

Por otra parte, con el fin de mejorar la opacidad y el brillo, un método de adición de una gran cantidad (por ejemplo, del 5 al 20% en peso) de una carga inorgánica, tal como carbonato de calcio, caolín y carbono blanco se ha llevado a cabo en la industria actual. Sin embargo, sólo si se añade la carga inorgánica en una gran cantidad, el peso del papel aumenta de manera notable. Incluso si se reduce la cantidad de pasta y se añade la carga inorgánica, es imposible hacer que el papel sea superfino. En el caso de que se añada la carga inorgánica en particular a la pasta destintada, es necesaria una gran cantidad de la carga inorgánica. El aligeramiento del papel se vuelve cada vez más difícil.

Además, también se da a conocer (documento JP-A 57-101096) una composición de encolantes para la fabricación de papel, que comprende una dispersión acuosa que comprende un dímero de cetena y un éster de sacarosa de ácido graso.

El documento US-A-5296024 se ocupa de una composición química para su uso en el procedimiento de fabricación de papel, empleando una base ablandadora catiónica, tales como la mono y diestearamida de aminoetilanolamina para potenciar el encolado, la opacidad y el brillo.

El documento US-A-4282060 da a conocer pigmentos orgánicos para su uso como cargas para papeles que proporcionan la opacidad, el brillo y la lisura del papel. Estas cargas de papel consisten esencialmente en productos de copolimerización de injerto de catalizador de radicales libres de al menos un monómero etilénicamente insaturado y un prepolímero catiónico soluble en agua, en los que el prepolímero catiónico puede estar representado por un almidón de amonio cuaternario.

El documento US-A-3293114 se refiere a un papel mejorado que contiene partículas plásticas pequeñas, mediante lo cual se obtiene un papel con baja densidad y opacidad mejorada. Se mejora la calidad del papel incorporando una pluralidad de partículas termoplásticas de resina sintética.

El documento DE-A-4202703 se refiere a productos de alcoxilación de ésteres de ácido graso insaturado usados como medio de aumento de la porosidad y como medio para aumentar el volumen del papel y materiales similares a papel.

El documento WO-A-98/03730 trata de un promotor de volumen para papel que contiene un compuesto de fórmula $RO(EO)_m(PO)_nH$ y un tensioactivo no iónico a base de un alcohol polihidroxilado que es preferiblemente al menos un

ES 2 324 062 T3

miembro seleccionado entre aductos de EO/alcohol de azúcar, ésteres de ácido graso de los aductos, ésteres de ácido graso de alcoholes de azúcar, aductos de EO/azúcar, ésteres de ácido graso de los aductos, aductos de EO/ésteres de ácido graso de azúcar y grasa.

5 El documento EP-A-0860547 se refiere a un método para producir un papel de impresión de calidad para publicación con brillo que muestra una calidad de impresión mejorada cuando se imprime mediante un procedimiento de impresión por huecograbado. Este método incluye las etapas de preparar una hoja de papel a partir de una composición de fabricación de papel que comprende material de fibras celulósicas y un material de carga particulado; opcionalmente recubrir la hoja de papel; y calandrar la hoja de papel.

10 El documento US-A-2694633 se refiere a la adición de aditivos orgánicos e inorgánicos a materiales orgánicos e inorgánicos fibrosos, tales como celulosa y derivados de celulosa. Puede hacerse esto mediante el encolado del papel, en el que las fibras que constituyen el papel están en suspensión líquida o en el que las bandas de papel están impregnadas.

15 **Descripción de la invención**

Un objeto de la presente invención es solucionar los diversos problemas mencionados anteriormente asociados con el aligeramiento del papel y el aumento de la cantidad de pasta destentada, y es específicamente proporcionar el uso de un compuesto como mejorador de la calidad del papel para la fabricación de papel que puede lograr mejoras en el valor de voluminosidad, el brillo y la opacidad debido a la modificación de la superficie de la pasta.

20 La presente invención proporciona el uso de un compuesto como mejorador de la calidad del papel para la fabricación de papel, que se añade internamente antes de o en la etapa de fabricación de papel, en el que el compuesto tiene un grado liotrópico definido a continuación no inferior al 4% y el compuesto proporciona las siguientes eficacias que mejoran la calidad del papel (i) a (iii):

(i) valor de voluminosidad mejorado convencional de al menos 0,02 g/cm³,

30 (ii) brillo mejorado convencional de al menos 0,5 puntos,

y

(iii) opacidad mejorada convencional de al menos 0,5 puntos;

35 y

$$\text{grado liotrópico (\%)} = (\alpha_0 - \alpha) / \alpha_0 \times 100$$

40 en el que

α : el contenido en agua en una hoja húmeda obtenida añadiendo 5 partes en peso del compuesto que es el mejorador de la calidad del papel para la fabricación de papel a 100 partes en peso de pasta y sometiendo el producto resultante a la fabricación de papel, y

45 α_0 : el contenido en agua en una hoja húmeda obtenida sometiendo la pasta a la fabricación de papel sin añadir el compuesto que es el mejorador de la calidad del papel para la fabricación de papel a la pasta,

50 en el que el compuesto es un compuesto orgánico que tiene un grupo hidrófilo para adherirse a una superficie de la pasta y un grupo hidrófobo para hacer que la superficie de la pasta sea hidrófoba; y en el que el compuesto se selecciona del grupo que consiste en (A) organosiloxano, (B) gliceril éter, (C) amida, (D) amina, (E) sal ácida de amina, (F) sal de amonio cuaternario, (G) imidazol, (H) éster de alcohol polihidroxilado y ácido graso y (I) éster con óxido de alquileo añadido que es un éster derivado de alcohol polihidroxilado y ácido graso y que tiene desde más de 0 moles hasta menos de 12 moles en promedio del grupo óxido de alquileo C2-4 por 1 mol del éster.

55 A continuación se describirá en detalle un método para medir el grado liotrópico, el valor de voluminosidad mejorado convencional, el brillo mejorado convencional y la opacidad mejorada convencional según la presente invención.

60 *Método para medir el grado liotrópico*

(A) *Pasta que va a usarse*

65 Se usa una pasta de frondosas blanqueada que se deriva de un haya y cuyo brillo de Hunter (norma JIS P 8123) de una hoja de papel hecha a mano, preparada mediante el método para preparar papel hecho a mano para una prueba de pasta según la norma JIS P 8209, es del $80 \pm 5\%$. (Esta pasta se denomina de ahora en adelante en el presente documento como una LBKP).

ES 2 324 062 T3

(B) Medición del grado liotrópico

1) Una cantidad dada de una LBKP se cepilla con una holandesa a $25 \pm 3^\circ\text{C}$ y entonces se somete a refinado para dar un refinado convencional canadiense (*Canadian Standard Freeness, CSF*) (norma JIS P 8121) de 460 ± 10 ml de modo que se obtiene una lechada de LBKP cuya concentración de pasta es del 1,0% en peso.

Esta lechada de pasta se pesa de modo que el gramaje de la LBKP de una hoja que va a prepararse mediante la fabricación de papel es de 80 ± 2 g/m². Entonces se ajusta el pH de la misma para dar 4,5 con sulfato de aluminio, y posteriormente 5 partes (netas) en peso de una disolución de etanol del 1,0% en peso de un mejorador de la calidad del papel para la fabricación de papel se añaden a 100 partes en peso de la pasta. Se somete el producto resultante a la fabricación de papel usando una tela de 150 de malla (área: 200 cm²) en una máquina de fabricación de papel circular TAPPI para obtener una hoja húmeda. Dos papeles de filtro que tienen un gramaje de 320 ± 20 g/m² (diámetro: 185 mm) se apilan sobre la hoja húmeda, y se apila además una placa de prensa manchón sobre la misma para realizar el desagüe. Después, se retira la hoja húmeda. A continuación, se pone la hoja húmeda entre los dos papeles de filtro mencionados anteriormente en la cara superior y la cara inferior de la misma y entonces se prensa a una presión de 340 ± 10 kPa durante 5 minutos. Tras el prensado, se mide inmediatamente el peso w (g) de la hoja húmeda.

A continuación, se seca la hoja húmeda a $105 \pm 3^\circ\text{C}$ durante 60 minutos. Se mide el peso W_d (g) de la hoja seca obtenida.

2) A partir de W y W_d obtenidos tal como anteriormente, se obtiene el contenido en agua α (%) mediante la fórmula (1):

$$\alpha (\%) = (W - W_d)/W \times 100 \quad (1)$$

Sin añadir ningún compuesto que sea un mejorador de la calidad del papel para la fabricación de papel, se prepara una hoja de la misma manera. El contenido en agua obtenido de la misma manera está representado por α_0 .

3) A partir de α y α_0 obtenidos tal como anteriormente, se obtiene el grado liotrópico mediante la siguiente fórmula (2):

$$\text{grado liotrópico (\%)} = (\alpha_0 - \alpha)/\alpha_0 \times 100$$

Método para medir el valor de voluminosidad mejorado convencional

1) Una cantidad dada de una LBKP se cepilla con una holandesa a $25 \pm 3^\circ\text{C}$ y entonces se somete a refinado para dar un refinado convencional canadiense (norma JIS P 8121) de 460 ± 10 ml de modo que se obtiene una lechada de LBKP cuya concentración de pasta es del 1,0% en peso.

Esta lechada de pasta se pesa de modo que el gramaje de la LBKP de una hoja que va a prepararse mediante la fabricación de papel es de $80 \pm 0,5$ g/m². Entonces se ajusta el pH de la misma para dar 4,5 con sulfato de aluminio, y posteriormente 0,5 partes (netas) en peso de una disolución de etanol del 1,0% en peso de un mejorador de la calidad del papel para la fabricación de papel se añaden a 100 partes en peso de la pasta. Se somete el producto resultante a la fabricación de papel usando una tela de 150 de malla (área: 200 cm²) en una máquina de papel circular TAPPI para obtener una hoja húmeda. Dos papeles de filtro que tienen un gramaje de 320 ± 20 g/m² (diámetro: 185 mm) se apilan sobre la hoja húmeda, y se apila además una placa de prensa manchón sobre la misma para realizar el desagüe. Después, se retira la hoja húmeda. A continuación, se pone la hoja húmeda entre los dos papeles de filtro mencionados anteriormente en la cara superior y la cara inferior de la misma y entonces se prensa a una presión de 340 ± 10 kPa durante 5 minutos. Tras el prensado, se seca sólo la hoja con una secadora de tambor a $105 \pm 3^\circ\text{C}$ durante 2 minutos. Se regula el contenido en humedad en la hoja seca a una temperatura de $20 \pm 1^\circ\text{C}$ y una humedad del $65 \pm 2\%$ durante 5 horas.

2) Se pesa la hoja que tiene un contenido en humedad regulado y se obtiene su gramaje (g/m²) mediante la siguiente fórmula de cálculo (3):

$$\text{gramaje (g/m}^2\text{)} = \text{peso de la hoja}/0,02 \quad (3)$$

A continuación, se usa un micrómetro para papel para medir el espesor de 10 puntos de la hoja que tiene el contenido en humedad regulado a una presión de 54 ± 5 kPa. El promedio de los valores de medición obtenidos constituye el espesor (mm).

3) A partir del gramaje y del espesor obtenidos tal como anteriormente, se obtiene la densidad aparente d (g/cm³) mediante la siguiente fórmula (4):

$$d = (\text{gramaje})/(\text{espesor}) \times 0,001 \quad (4)$$

ES 2 324 062 T3

Sin añadir ningún compuesto que sea un mejorador de la calidad del papel para la fabricación de papel, se prepara una hoja de la misma manera. La densidad aparente obtenida de la misma manera está representada por d_0 .

4) A partir de las densidades aparentes d y d_0 obtenidas tal como anteriormente, se obtiene el valor de voluminosidad mejorado convencional mediante la fórmula (5):

$$\text{valor de voluminosidad mejorado convencional (g/cm}^3\text{)} = d_0 - d \quad (5)$$

10 *Método para medir el brillo mejorado convencional*

1) Lo mismo que 1) con respecto al método para medir el valor de voluminosidad mejorado convencional.

2) Con respecto a una hoja que tiene un contenido en humedad regulado, se mide su brillo B según el brillo de Hunter en la norma JIS P 8123. Sin añadir ningún compuesto que sea un mejorador de la calidad del papel para la fabricación de papel, se prepara una hoja de la misma manera. El brillo obtenido de la misma manera está representado por B_0 .

3) A partir del brillo B y B_0 obtenidos tal como anteriormente, se obtiene el brillo mejorado convencional mediante la fórmula (6):

$$\text{brillo mejorado convencional (puntos)} = B - B_0 \quad (6)$$

25 *Método para medir la opacidad mejorada convencional*

1) Lo mismo que 1) con respecto al método para medir el valor de voluminosidad mejorado convencional.

2) Con respecto a una hoja que tiene un contenido en humedad regulado, se mide su opacidad P según la norma JIS P 8138A.

Sin añadir ningún compuesto que sea un mejorador de la calidad del papel para la fabricación de papel, se prepara una hoja de la misma manera. La opacidad obtenida de la misma manera está representada por P_0 .

3) A partir de las opacidades P y P_0 obtenidas tal como anteriormente, se obtiene la opacidad mejorada convencional mediante la fórmula (7):

$$\text{opacidad mejorada convencional (puntos)} = P - P_0 \quad (7)$$

Tal como se describió anteriormente, se prepara una lechada de LBKP del 1,0% en peso mediante el método dado: 1) para medir el grado liotrópico con la condición de que se añade la lechada del 5% en peso de pasta, y 2) para medir el valor de voluminosidad mejorado convencional, el brillo mejorado convencional y la opacidad mejorada convencional con la condición de que se añade la lechada 0,5% en peso de pasta. De este modo, el mejorador de la calidad del papel para la fabricación de papel de la presente invención se especifica fácilmente.

A continuación se describe el valor de voluminosidad mejorado, el brillo mejorado y la opacidad mejorada en la presente invención. Los (1) a (3) mencionados anteriormente se citan respectivamente como valores mejorados en comparación con el blanco que se añade del compuesto en la fabricación de papel. En el presente documento, el valor de voluminosidad significa lo mismo que la densidad aparente (g/cm^3) obtenida del cálculo del gramaje (g/m^2) y del espesor (mm) de la hoja de pasta usando la siguiente fórmula de cálculo:

$$\text{densidad aparente} = (\text{gramaje})/(\text{espesor}) \times 0,001.$$

Además, se mide el brillo con el brillo de Hunter según la norma JIS P 8123, y se mide la opacidad con el método según la norma JIS P 8138A.

Según la presente invención, se proporciona el uso de un compuesto según la reivindicación 1 como mejorador de la calidad del papel para la fabricación de papel que logra mejoras en el valor de voluminosidad, el brillo y la opacidad que son deseables en el aligeramiento del papel y en el aumento de la cantidad de mezclado de pasta destintada si se añade una pequeña cantidad del mejorador de la calidad del papel para la fabricación de papel. Además, según el mejorador de la calidad del papel para la fabricación de papel tal como se usa según la presente invención, también es posible obtener una hoja de pasta que tiene un valor de voluminosidad, un brillo y una opacidad mejorados. Además, según la presente invención, si se añade una pequeña cantidad del compuesto tal como se usa como mejorador de la calidad del papel para la fabricación de papel, se proporciona una hoja de pasta que tiene mejoras en el valor de voluminosidad, el brillo y la opacidad que son deseables en el aligeramiento del papel y en el aumento de la cantidad de mezclado de pasta destintada.

Modo de llevar a cabo la invención

En el caso de que el compuesto que tiene un grado liotrópico definido en la presente invención del 4% o más se añada en la lechada de pasta para fijar su pasta, la superficie de la pasta se hace hidrófoba. Por tanto, puede considerarse lo siguiente. La tensión interfacial entre la pasta y la disolución acuosa aumenta de modo que se producen muchos huecos entre las partes de la pasta durante la fabricación de papel, para obtener de ese modo una hoja de pasta voluminosa. La reflectividad óptica también se vuelve grande, para obtener una hoja de pasta que tiene un brillo y una opacidad mejorados. Incluso si sólo una parte de la superficie de la pasta se hace hidrófoba de modo que los huecos entre las partes de la pasta no aumentan y se muestra menos un valor de voluminosidad alto, por ejemplo, con la adición de una pequeña cantidad de la composición mencionada anteriormente, se reduce el número de enlaces de hidrógeno entre las partes de la pasta de modo que el área superficial de la pasta aumenta. Por tanto, la reflectividad óptica aumenta para mejorar el brillo y la opacidad. Es decir, puede considerarse lo mencionado anteriormente. El brillo puede calcularse a partir de la luminosidad (el valor L) y el valor b. Cuanto mayor se vuelva el valor L, mayor se vuelve el brillo. Y cuanto menor se vuelva el valor b, mayor se vuelve el brillo. Puede considerarse que se logra la eficacia para mejorar el brillo según la presente invención mediante un aumento del valor L. Hasta ahora no se ha conocido la relación entre un miembro como la hidrofobicidad de la superficie de pasta y otro miembro como el valor de voluminosidad y las propiedades ópticas. Sin embargo, el presente inventor ha encontrado que ambos miembros tienen una correlación. Además, el inventor ha encontrado que en el caso de usar un compuesto que tiene un grado liotrópico definido anteriormente del 4% o más, preferiblemente del 5% o más, puede obtenerse una hoja de pasta que tiene un volumen específico, un brillo y una opacidad mejorados incluso mediante la adición de una pequeña cantidad del mismo. La hoja de pasta es un término general que incluye papel y cartón descrito en la norma JIS P 0001.

El compuesto que tiene un grado liotrópico definido en la presente invención del 4% o más, satisface los siguientes (i) a (iii) definidos en la presente invención:

(i) el valor de voluminosidad mejorado convencional es de 0,02 g/cm³ o más, preferiblemente de 0,025 g/cm³ o más y más preferiblemente de 0,03 g/cm³;

(ii) el brillo convencional es de 0,5 puntos o más, preferiblemente de 0,7 puntos o más y más preferiblemente de 0,9 puntos o más; y

(iii) la opacidad mejorada convencional es de 0,5 puntos o más, preferiblemente de 0,7 puntos o más, más preferiblemente de 0,9 puntos o más.

El compuesto tal como se usa según la invención satisface los tres de (i) a (iii).

En la presente invención, el compuesto que tiene un grado liotrópico del 4% o más es un compuesto orgánico que tiene un grupo hidrófilo para adherirse a una superficie de la pasta y un grupo hidrófobo para hacer que la superficie de la pasta sea hidrófoba. El compuesto que tiene un grado liotrópico del 4% o más se selecciona del grupo que consiste en (A) organosiloxano, (B) gliceril éter, (C) amida, (D) amina, (E) sal ácida de amina, (F) sal de amonio cuaternario, (G) imidazol, (H) éster de alcohol polihidroxilado y ácido graso y (I) éster de adición de óxido de alquileo que es un éster derivado de alcohol polihidroxilado y ácido graso y que tiene desde más de 0 moles hasta menos de 12 moles en promedio del grupo óxido de alquileo C2-4 por 1 mol del éster.

(A) Puede citarse el organosiloxano como un metilpolisiloxano que tiene una viscosidad de 10 a 1.000.000 mPa·s a 25°C, un copolímero de polioxietileno-metilpolisiloxano que tiene un HLB de 1 a 14 mediante el método de Griffin, un copolímero de poli(oxietileno-oxipropileno)-metilpolisiloxano que tiene un HLB de 1 a 14.

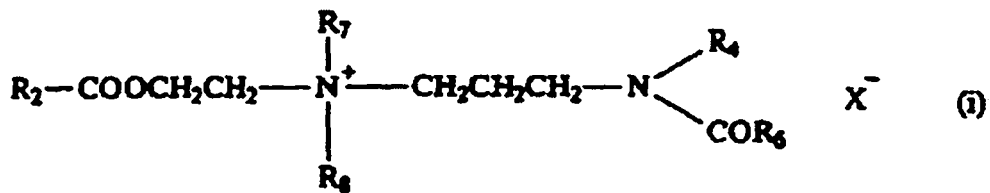
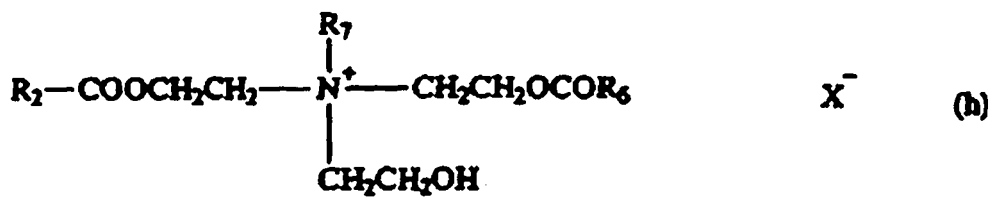
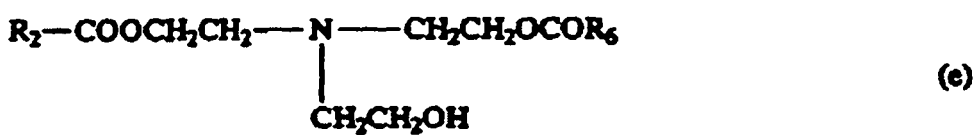
(B) El gliceril éter puede ser un compuesto representado mediante la siguiente fórmula (a):

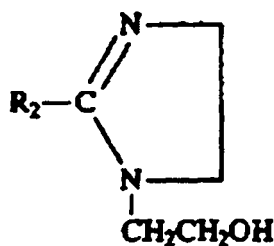


en la que R₁ tiene de 8 a 35 átomos de carbono y es un grupo alquilo, un grupo alqueno o un grupo β-hidroxialquilo.

(C) La amida, (D) la amina, (E) la sal ácida de amina, (F) la sal de amonio cuaternario, (G) el imidazol pueden citarse como un compuesto representado mediante las siguientes fórmulas (b) a (j). La sal ácida de amina puede incluir una ionizada o no ionizada.







(I)

5

10

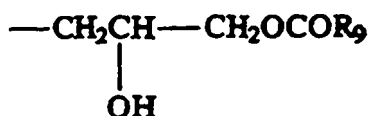
15

en las que Y_1 e Y_2 son iguales o diferentes entre si y representan un átomo de hidrógeno, R_4 , R_6CO , $-(AO)_n-COR_3$ o $-(AO)_n-H$; AO representa óxido de alquileo que tiene de 2 a 4 átomos de carbono; e Y_3 representa un átomo de hidrógeno o $-COR_5$;

20



25



30

R_1 es el mismo que en la fórmula (a); R_2 , R_3 , R_6 y R_9 cada uno representa un grupo alquilo, un grupo alqueno o un grupo β -hidroxialquilo que tiene de 7 a 35 átomos de carbono; R_4 y R_5 cada uno representa un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo que tiene de 1 a 3 átomos de carbono; R_7 y R_8 cada uno representa un grupo alquilo que tiene de 1 a 3 átomos de carbono; R_{10} representa un átomo de hidrógeno o R_9 ; n es un número promedio de moles añadidos de 1 a 20; y X^- representa un ion aniónico.

35

40

El alcohol polihidroxilado que compone un compuesto de (H) o (I) es preferiblemente un alcohol di a tetradecahidroxilado que puede tener un grupo éter y en el que el número total de átomos de carbono es de 2 a 24; más preferiblemente un alcohol di a octahidroxilado; y de manera particularmente preferible un alcohol tri a hexahidroxilado. El alcohol dihidroxilado puede citarse como un alcohol que puede tener un grupo éter y que tiene el número total de átomos de carbono de 2 a 10, por ejemplo, propilenglicol, dipropilenglicol, butilenglicol, dibutilenglicol, etilenglicol, dietilenglicol y polietilenglicol. El alcohol trihidroxilado puede citarse como un alcohol que puede tener un grupo éter, en el que el número total de átomos de carbono es de 3 a 24 y en el que el número total de grupos hidroxilo/el número total de átomos de carbono en una molécula es de 0,4 a 1, por ejemplo, glicerol, poliglicerol (grado de condensación promedio: de 2 a 5), pentaeritritol, dipentaeritritol, arabitol, sorbitol, estaquiosa, eritritol, manitol, glucosa y sacarosa. Puede citarse más preferiblemente como etilenglicol, dietilenglicol, polietilenglicol y un alcohol trihidroxilado o más que puede tener un grupo éter, en el que el número total de átomos de carbono es de 3 a 12 y en el que el número total de grupos hidroxilo/el número total de átomos de carbono en una molécula es de 0,5 a 1. Puede citarse de manera particularmente preferible como glicerol, poliglicerol (grado de condensación promedio: de 2 a 4) o pentaeritritol.

50

55

El ácido graso que compone estos ésteres puede ser un ácido graso que tiene de 1 a 24 átomos de carbono y preferiblemente tiene de 10 a 22 átomos de carbono, y que puede ser saturado o insaturado y puede ser una cadena lineal o una cadena ramificada. Puede citarse de manera particularmente preferible como un ácido graso de cadena lineal. Es más preferible que sea ácido láurico, ácido mirístico, ácido palmítico, ácido esteárico, ácido behénico y ácido oleico. Es particularmente preferible que sea ácido esteárico.

60

Este éster puede obtenerse llevando a cabo una conocida reacción de esterificación y una reacción de adición de óxido de alquileo. Por ejemplo, se hace reaccionar una mezcla del ácido graso y el alcohol polihidroxilado, opcionalmente se añade un catalizador de esterificación a la misma, a de 150 a 250°C para obtener el éster. Además, un óxido de alquileo que tiene de 2 a 4 átomos de carbono se añade a la misma en presencia de un catalizador alcalino o similar, para obtener el éster con óxido de alquileo añadido. Por otra parte, puede añadirse óxido de alquileo al ácido graso o al alcohol polihidroxilado, y el producto resultante puede esterificarse. En algunos casos, puede obtenerse el éster añadiendo sólo óxido de alquileo al ácido graso.

65

Con respecto al grado de esterificación promedio de este éster, los grupos OH de 1 mol de alcohol polihidroxilado están sustituidos preferiblemente en del 10 al 95% de equivalentes. Es particularmente preferible tener un grupo éster de 1 a 2 moles por mol de alcohol polihidroxilado.

ES 2 324 062 T3

Cuando se usa el éster con óxido de alquileo añadido (denominado como AO a continuación en el presente documento), el número de moles de AO añadido es en promedio desde más de 0 moles hasta menos de 12 moles, preferiblemente desde 0,1 hasta 6 moles, por mol de un éster. Cuando se usa un alcohol polihidroxiado, que puede convertirse en un grupo AO, tal como etilenglicol, los números de moles del mismo también se cuentan como el número de grupos AO. El óxido de alquileo es preferiblemente óxido de etileno (denominado como EO a continuación en el presente documento) u óxido de propileno (denominado como PO a continuación en el presente documento). Es aceptable usar EO o PO solos, o usar una mezcla de EO y PO. En la presente invención, es particularmente preferible usar el éster del alcohol polihidroxiado que no comprende ningún grupo AO con el ácido graso.

El producto líquido del mejorador de la calidad del papel para la fabricación de papel tal como se usa según la presente invención puede añadirse tal cual. El producto sólido del mismo que va a añadirse puede pulverizarse, calentarse y fundirse, o diluirse con agua o similares. Si es necesario, puede usarse un tensioactivo no iónico, aniónico, catiónico o anfófico como agente emulsionante o dispersante para el mejorador de la calidad del papel para la fabricación de papel. Es preferible que sea un tensioactivo aniónico o un tensioactivo catiónico. Es más preferible que sea lo siguiente.

- *Sales de ácidos grasos superiores*

Por ejemplo, sales de sodio, potasio y amonio de ácido esteárico, ácido oleico, ácido palmítico, ácido mirístico, ácido láurico, ácido rodínico, ácido graso de aceite de bogol.

- *Sales de sulfato de alcoholes superiores*

Por ejemplo, sales de sodio, potasio y amonio de lauril-sulfato, miristil-sulfato, pamitil-sulfato, estearil-sulfato y oleil-sulfato.

- *Sales de ácido alquilbencenosulfónico*

Por ejemplo, sal de sodio de ácido dodecibencenosulfónico de cadena lineal, y sal de sodio de ácido dodecibencenosulfónico de cadena ramificada.

- *Sales de diéster del ácido sulfosuccínico*

Por ejemplo, sal de sodio de di-2-etilhexil-sulfosuccinato, sal de sodio de diisotridecil-sulfosuccinato, y ácido sulfosuccínico, ácido dicitlohexilsulfosuccínico.

- *Condensación sal naftalensulfónica-formaldehído*

- *Sales de ácido policarbónico*

Por ejemplo, sales de sodio, potasio, calcio y amonio de poli(ácido acrílico), poli(ácido metacrílico) y poli(ácido maleico); o sales de sodio, potasio, calcio y amonio de un copolímero derivado de dos o más seleccionados del grupo que consiste en ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido maleico y estireno.

- *Sales de amonio cuaternario*

Sal de clorhidrato y similares de lauriltrimetilamonio, cetiltrimetilamonio, esteariltrimetilamonio y diestearildimetilamonio y similares.

En este caso, la razón del mejorador de la calidad del papel para la fabricación de papel tal como se usa según la presente invención con respecto al tensioactivo es tal como sigue: el mejorador de la calidad del papel para la fabricación de papel tal como se usa según la presente invención/el tensioactivo = 99,9/0,1 a 70/30 (razón en peso) y preferiblemente de 99,8/0,2 a 80/20.

El mejorador de la calidad del papel para la fabricación de papel tal como se usa según la presente invención puede aplicarse ampliamente a materias primas de pasta tales como pastas vírgenes de pastas mecánicas tales como una pasta termomecánica (TMP), y pastas químicas tales como una LBKP; y pastas preparadas a partir de pastas destintadas. Cuando se mezcla la pasta destintada, la cantidad de mezclado de la misma es preferiblemente del 10% o más en peso, y más preferiblemente del 30% o más en peso, de la materia prima de pasta.

ES 2 324 062 T3

El mejorador de la calidad del papel para la fabricación de papel tal como se usa según la presente invención se añade en cualquier momento antes de o en la etapa de fabricación de papel (adición interna). Antes de o en la etapa de fabricación de papel para formar capas de papel mediante el desgote del agua de un líquido diluido de una materia prima de pasta por todo el avance de la misma sobre una tela metálica; el mejorador de la calidad del papel para la fabricación de papel puede añadirse, como punto de adición del mismo, en una máquina de cepillado o una holandesa tal como un desintegrador o un refinador; un depósito tal como una tina de máquina, una caja de entrada, un depósito de agua blanca; o una tubería instalada conectada a estas instalaciones. Un punto en el que una materia prima de pasta puede mezclarse de manera uniforme, tal como el refinador, la tina de máquina o la caja de entrada es deseable como punto de adición. Es preferible que el mejorador de la calidad del papel para la fabricación de papel tal como se usa según la presente invención se añada a una materia prima de pasta y posteriormente el producto resultante, tal cual, se someta a la fabricación de papel de modo que la mayor parte del mejorador permanezca en la hoja de pasta resultante.

En el momento de la fabricación de papel, es aceptable añadir un encolante, una carga, un mejorador del rendimiento, un mejorador de la aptitud al desgote, un mejorador de la resistencia del papel y similares. En particular, con el fin de mostrar la función del mejorador de la calidad del papel para la fabricación de papel tal como se usa según la presente invención, es importante que se fije el mejorador en la pasta. Para esto, se añade preferiblemente un agente para promover la fijación. El agente para promover la fijación es sulfato de aluminio, almidón catiónico, un compuesto que tiene un grupo acrilamida, polietilenimina y similares. La cantidad añadida del agente para promover la fijación es preferiblemente de desde 0,01 hasta 5 partes en peso por 100 partes en peso de una materia prima de pasta.

El compuesto que se usa como mejorador de la calidad del papel para la fabricación de papel de la presente invención puede usarse como mejorador del valor de voluminosidad para la fabricación de papel, mejorador del brillo para la fabricación de papel y mejorador de la opacidad para la fabricación de papel.

El compuesto que se usa como mejorador de la calidad del papel para la fabricación de papel según la presente invención puede usarse también como mejorador de la eficacia de secado. En este caso, el mejorador de la calidad del papel para la fabricación de papel tal como se usa según la presente invención puede aceptarse ampliamente para su uso para una materia prima de pasta tal como pasta virgen incluyendo una pasta mecánica tal como pasta termomecánica (TMP) e incluyendo una pasta química tal como LBKP; y para una materia prima de pasta tal como una pasta destintada.

El compuesto tal como se usa como mejorador de la eficacia de secado según la presente invención se añade en cualquier momento antes de o en la etapa de secado de una hoja húmeda o un producto con agua extraída. Preferiblemente; el mejorador de la eficacia de secado se añade antes de o en la etapa de fabricación de papel (etapa de adición); a continuación, el producto resultante se somete a la etapa de secado. Por ejemplo, antes de o en la etapa de fabricación de papel para formar capas de papel mediante el desgote del agua de un líquido diluido de una materia prima de pasta por todo el avance de la misma sobre una tela metálica; el mejorador de la eficacia de secado puede añadirse en una máquina de cepillado o una holandesa tal como un desintegrador o un refinador; un depósito tal como una tina de máquina, una caja de entrada, un depósito de agua blanca; o una tubería instalada conectada a estas instalaciones. Un punto en el que una materia prima de pasta puede mezclarse de manera uniforme, tal como el refinador, la tina de máquina o la caja de entrada es deseable en la adición. En ese caso, el mejorador de la eficacia de secado tal como se usa según la presente invención se añade a una materia prima de pasta; y posteriormente el producto resultante, tal cual, se somete a la fabricación de papel de modo que la mayor parte del mejorador permanece en la hoja de pasta resultante.

Con el fin de mostrar la función del mejorador de la eficacia de secado según la presente invención, es importante que el compuesto tal como se usa como mejorador se fije en la pasta húmeda o un producto con agua extraída. Para esto, se añade preferiblemente un agente para promover la fijación. El agente para promover la fijación es sulfato de aluminio, almidón catiónico, un compuesto que tiene un grupo acrilamida, polietilenimina y similares. La cantidad añadida del agente para promover la fijación es preferiblemente de desde 0,01 hasta 5 partes en peso por 100 partes en peso de materia prima de pasta. Además, se usa de manera preferiblemente conjunta un floculante. El floculante es un producto químico que hace que una pasta usada para el tratamiento tal como la fabricación de papel, el tratamiento con agua y similares, flocule. Por ejemplo, el floculante puede ser poliacrilamida, polietilenimina, almidón, carboximetilcelulosa. El floculante es preferiblemente poliacrilamida que tiene alto peso molecular. La cantidad añadida del floculante es preferiblemente de desde el 0,001 hasta el 5% en peso, más preferiblemente del 0,01 al 1% en peso, y de manera particularmente preferible del 0,01 al 0,5% en peso, por la materia prima de pasta.

El compuesto tal como se usa como mejorador de la eficacia de secado según la presente invención se añade en una cantidad preferible del 0,01 al 10%, en una cantidad más preferible del 0,1 al 5%, en una cantidad particularmente preferible del 0,1 al 2%, en peso por la materia prima de pasta.

Con respecto a la hoja de pasta obtenida usando el compuesto usado como mejorador de la calidad del papel para la fabricación de papel según la presente invención, su densidad aparente, que es un índice del valor de voluminosidad, no es inferior a 0,02 g/cm³ y preferiblemente no es inferior a 0,03 g/cm³ por debajo del de una hoja sin aditivos. Su

ES 2 324 062 T3

brillo no es inferior a 0,5 puntos y preferiblemente no es inferior a 0,7 puntos por encima del de una hoja sin aditivos, y su opacidad no es inferior a 0,5 puntos y preferiblemente no es inferior a 0,7 puntos por encima de la de una hoja sin aditivos.

5 Además, la hoja de pasta obtenido usando el compuesto usado como mejorador de la calidad del papel para la fabricación de papel según la presente invención puede usarse adecuadamente para obtener papel tal como rollo de papel de periódico, papel para impresión y datos, papel de envolver o cartón en la lista de categorías que se menciona en el manual del arte de pasta de papel (publicado por Kami Pulp Gijyutsu Kyokai, págs. 455-460, 1992).

10

Ejemplos

Ejemplos 1 a 46, ejemplos comparativos 1 a 12

15

En los ejemplos, "partes" y "%" son partes en peso y % en peso, respectivamente, a menos que se indique lo contrario.

20 *Mejoradores de la calidad del papel para la fabricación de papel*

Las tablas 1 a 6 muestran compuestos usados como mejoradores de la calidad del papel para la fabricación de papel; y sus grados liotrópicos, sus valores de voluminosidad mejorados convencionales, sus brillos mejorados convencionales y sus opacidades mejoradas convencionales. En el momento de la medición de los grados liotrópicos, se usó un papel de filtro n° 26 (diámetro: 185 mm y gramaje: 320 g/m²) proporcionado por Advantec Toyo Co., Ltd.

30

TABLA 1

35

40

45

50

55

60

65

Compuesto n°	Nombre de compuestos	Grado liotrópico (%)	Valor de voluminosidad mejorado convencional (g/cm ³)	Brillo mejorado convencional (puntos)	Opacidad mejorada convencional (puntos)
A-1	Metilpolisiloxano (Shin-Etsu silicone KF96A-10)	5,2	0,020	0,9	0,8
A-2	Metilpolisiloxano (Shin-Etsu silicone KF96A-1000)	5,9	0,025	1,0	0,9

ES 2 324 062 T3

5	A-3	Metilpolisiloxano altamente polimerizado (Shin-Etsu silicone F96H-100.000)	6,0	0,025	1,3	1,2
10						
15	A-4	Copolímero de polioxi-etileno- metilpolisiloxano (Shin-Etsu silicone KF353A)	6,3	0,026	1,6	1,2
20						
25	A-5	Copolímero de polioxi-etileno- metilpolisiloxano (Shin-Etsu silicone KF945A)	7,7	0,030	1,4	1,4
30						
35	A-6	Copolímero de poli(oxi-etileno- oxipropileno)- metilpolisiloxano (Shin-Etsu silicone KF6012)	7,0	0,024	1,0	1,1
40						

TABLA 2

Compuesto n°	R _i en la fórmula (a)	Grado liotrópico (%)	Valor de voluminosidad mejorado convencional (g/cm ³)	Brillo mejorado convencional (puntos)	Opacidad mejorada convencional (puntos)	
50	B-1	C ₈ H ₁₇	5,6	0,026	1,2	1,0
55	B-2	C ₁₂ H ₂₅	6,6	0,028	1,5	1,1
60	B-3	C ₁₈ H ₃₅	6,1	0,029	1,2	1,0
65	B-4	C ₁₈ H ₃₇	5,3	0,022	1,0	0,8

Tabla 3

Compuesto n°	Fórmulas y estructuras en las fórmulas	Grado liotrópico (%)	Valor de voluminosidad mejorado convencional (g/cm ³)	Brillo mejorado convencional (puntos)	Opacidad mejorada convencional (puntos)
C-1	(b) $R_2=C_{17}H_{35}$ $Y_1=CH_2CH_2OH$ $Y_2=CH_2CH_2OCOC_{17}H_{35}$	5,9	0,022	1,2	0,9
C-2	(b) $R_2=C_{17}H_{35}$ $Y_1=Y_2=CH_2CH_2OH$	6,9	0,020	0,8	0,9
C-3	(c) $R_2=R_6=C_{17}H_{35}$ $R_4=R_5=H$	6,6	0,024	1,1	1,3
C-4	(d) $R_1=C_{18}H_{37}$ $Y_3=COC_{15}H_{31}$	5,7	0,026	1,2	1,5
C-5	(d) $R_1=C_{18}H_{37}$ $Y_3=H$	5,4	0,025	1,1	1,6
C-6	(g) $R_2=C_{17}H_{35}$ $Z=(CH_2CH_2O)_6-COC_{17}H_{35}$ $R_{10}=H$	6,4	0,026	1,3	1,4
C-7	(g) $R_2=C_{15}H_{31}$ $R_{10}=H$ $Z=CH_2-CH-CH_2OCOC_{17}H_{35}$ $ $ OH	6,2	0,030	1,4	1,2
C-8	(h) $R_2=R_6=C_{17}H_{35}$ $R_7=CH_3$ $X'=CH_3COO'$	6,0	0,024	1,3	1,1
C-9	(i) $R_2=R_6=C_{15}H_{31}$ $R_7=R_8=CH_3$ $X'=CH_3COO'$	5,5	0,023	1,2	0,7
C-10	(j) $R_2=C_{17}H_{33}$	5,3	0,022	1,2	1,2

ES 2 324 062 T3

TABLA 4

Compuesto n°	Nombre de los compuestos	Grado liotrópico (%)	Valor de voluminosidad mejorado convencional (g/cm ³)	Brillo mejorado convencional (puntos)	Opacidad mejorada convencional (puntos)
D-1	Monoglicérido de ácido esteárico	5,7	0,026	1,5	1,0
D-2	Monooleato de pentaeritritol	6,3	0,023	1,2	1,2
D-3	Sesquioleato de sorbitano	5,4	0,023	1,3	1,4
D-4	Trilaurato de sorbitol	5,5	0,025	1,3	1,3
D-5	Monooleato de sacarosa	6,2	0,023	1,2	0,9
D-6	1 mol de aducto de EO para monooleato de etilenglicol	5,6	0,026	1,6	1,5
D-7	0,4 moles de aducto de PO para laurato de monoglicérido	6,0	0,022	1,0	0,9
D-8	2 moles de aducto de PO para monoestearato de xilitol	5,3	0,022	0,8	1,0
D-9	6 moles de aducto de bloque de EO y 4 moles de aducto de bloque de PO para sesquioleato de manitol	5,8	0,021	0,9	0,8
D-10	2 moles de aducto al azar de EO y 5 moles de aducto al azar de PO para monodecilato de dietilenglicol	5,2	0,020	1,0	0,8

ES 2 324 062 T3

	D-11	Triestearato de sorbitano	de	5,1	0,012	0,8	0,7
5	D-12	Estearato de pentaeritritol	de				
10		(grado de esterificación promedio: 45% en equivalentes)	de	5,2	0,028	1,4	1,6

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

ES 2 324 062 T3

TABLA 5

Compuesto n°	Nombre de los compuestos	Grado liotrópico (%)	Valor de voluminosidad mejorado convencional (g/cm ³)	Brillo mejorado convencional (puntos)	Opacidad mejorada convencional (puntos)
E-1	Jabón de colofonia (S-30 proporcionado por Harima Chemicals Inc.)	0,2	0,005	0,3	0,3
E-2	Dímero de alquilceteno (SKS-293F, proporcionado por Arakawa Chemical Company)	0,5	0,006	0,0	0,2
E-3	Ácido alquenilsuccínico anhidro	0,3	0,003	0,1	-0,3
E-4	Oxoalcohol C ₁₂₋₁₃	2,5	0,010	0,0	0,1
E-5	6 moles de aducto de EO para alcohol laurílico	2,7	0,011	0,3	0,1
E-6	Poliacrilamida (Polystron 356, proporcionado por Arakawa Chemical Company)	1,0	0,000	-0,1	0,1
E-7	Aceite de ricino (hidrogenado) endurecido	1,8	0,004	0,1	0,0
E-8	Promotor de volumen comercialmente disponible "Bayvolume P liquid" (tipo de poliamida-poliamina de ácido graso, proporcionado por Bayer AG)	2,6	0,012	0,2	0,3

ES 2 324 062 T3

TABLA 6

Compuesto n°	Grado liotrópico (%)	Valor de voluminosidad mejorado convencional (g/cm ³)	Brillo mejorado convencional (puntos)	Opacidad mejorada convencional (puntos)
F-1	5,6	0,028	1,6	1,1
F-2	5,8	0,026	1,3	1,3

F-1: Un líquido de dispersión que tiene un 5% de componente eficaz preparado tal como sigue: se añadieron 4,5 g de estearato de pentaeritritol (grado de esterificación promedio: 45% en equivalentes) y 0,5 g de dodecilsulfato de sodio a 95 g de agua caliente a 70°C y entonces se agitó la mezcla resultante para que fuera homogénea; después, se dejó el producto resultante durante 1 hora a 25°C.

F-2: Un líquido de dispersión que tiene un 5% de componente eficaz preparado tal como sigue: se añadieron 4,0 g de estearato de pentaeritritol (grado de esterificación promedio: 45% en equivalentes) y 1,0 g de sal de clorhidrato de cetiltrimetilamonio a 95 g de agua caliente a 70°C y entonces se agitó la mezcla resultante para que fuera homogénea; después, se dejó el producto resultante durante 1 hora a 25°C.

Materias primas de pasta

Se usaron una pasta destintada y una pasta virgen mostradas a continuación como materias primas de pasta.

Pasta destintada

Se obtuvo una pasta destintada de la siguiente manera. A 100 partes de papel de desecho de materia prima recogido en la ciudad (periódicos/prospectos = 70/30%) se les añadieron agua caliente a 60°C, 1 parte de hidróxido de sodio, 3 partes de silicato de sodio, 3 partes de una disolución acuosa de peróxido de hidrógeno al 30% y 0,3 partes de aducto de bloque de EO-PO (número promedio de moles añadidos: EO = 70 moles y PO = 10 moles) de sebo bovino/glicerol (razón en peso = 1 : 1) como agente de destintado. Se cepilló la materia prima y entonces se sometió a flotación. Se lavó la lechada resultante con agua y se reguló hasta una concentración del 1% para preparar una lechada de pasta destintada. El refinado convencional canadiense (norma JIS P 8121) de la lechada de pasta destintada era de 220 ml.

Pasta virgen

- Pasta química: Se usó una pasta virgen y se preparó mediante cepillado y refinado de una LBKP (pasta de frondosas blanqueada) con una holandesa a 25°C dando una lechada de LBKP al 1%. El refinado convencional canadiense (norma JIS P 8121) de la lechada de LBKP al 1% era de 420 ml.

- Pasta mecánica: Se usó una pasta virgen y se preparó mediante cepillado de TMP con agua caliente a 90°C dando una lechada de TMP al 1%. El refinado convencional canadiense (norma JIS P 8121) de la lechada de TMP al 1% era de 100 ml.

Método de fabricación de papel - 1

Se pesó cada una de la lechada de pasta destintada y la lechada de pasta LBKP en una cantidad tal para dar como resultado una hoja de papel que tenía un gramaje de 60 g/m². Se ajustó el pH de las mismas hasta 4,5 con sulfato de aluminio. Posteriormente, se añadieron 0,5 partes de cada uno de los diversos compuestos usados como mejoradores de la calidad del papel para la fabricación de papel mostrados en las tablas 1 a 6 a 100 partes de la pasta. Cada

ES 2 324 062 T3

mezcla resultante se moldeó para dar una hoja con una máquina de papel TAPPI rectangular usando una tela de 80 de malla (área: 200 cm²). Se prensó la hoja obtenida con una prensadora a 3,5 kg/cm² durante 2 minutos y se secó con una secadora de tambor a 105°C durante 1 minuto. Tras mantener cada hoja secada en la condición de 20°C y una humedad del 65% durante 1 día para regular su contenido en humedad; se midieron la densidad aparente, el brillo y la opacidad de la hoja de la siguiente manera. Cada uno de los valores medidos era el promedio de 10 valores medidos. Se muestran los resultados obtenidos en las tablas 7 y 8.

Métodos y puntos de evaluación

• Densidad aparente

Se midieron el gramaje (g/m²) y el espesor (mm) de cada hoja que tenía un contenido en humedad regulado, y se determinó su densidad aparente (g/cm³) a partir de la ecuación de cálculo:

$$\text{Densidad aparente} = (\text{gramaje})/(\text{espesor}) \times 0,001.$$

Cuanto menor es la densidad aparente, mayor es el valor de voluminosidad. Una diferencia de 0,02 en la densidad aparente se reconoce suficientemente como una diferencia significativa.

• Brillo

Esto se define, según el brillo de Hunter, en la norma en JIS P 8123. Una diferencia de 0,5 puntos en el brillo se reconoce suficientemente como una diferencia significativa.

• Opacidad

Esto es según la norma JIS P 8138A. Una diferencia de 0,5 puntos en la opacidad se reconoce suficientemente como una diferencia significativa.

TABLA 7

	Compuesto n°	Pasta destintada			LBKP			
		Densidad aparente (g/cm ³)	Brillo (%)	Opacidad (%)	Densidad aparente (g/cm ³)	Brillo (%)	Opacidad (%)	
Ejemplos	1	A-1	0,355	53,5	90,9	0,393	82,3	83,3
	2	A-2	0,354	53,8	91,1	0,390	82,5	83,4
	3	A-3	0,347	53,9	91,3	0,389	82,7	83,7
	4	A-4	0,344	54,2	91,3	0,388	82,9	83,7
	5	A-5	0,340	54,4	91,5	0,382	83,1	84,1
	6	A-6	0,349	54,0	91,3	0,389	82,7	83,7
	7	B-1	0,346	53,9	91,1	0,387	82,6	83,6
	8	B-2	0,340	54,2	91,7	0,385	82,8	83,6
	9	B-3	0,341	54,1	91,6	0,385	82,9	83,5
	10	B-4	0,345	54,3	91,5	0,391	82,5	83,2

ES 2 324 062 T3

5	11	C-1	0,350	53,7	91,2	0,392	82,4	83,3
	12	C-2	0,347	53,8	91,0	0,393	82,5	83,2
	13	C-3	0,342	54,3	91,8	0,387	82,7	83,6
	14	C-4	0,343	54,1	91,7	0,388	82,4	83,9
10	15	C-5	0,344	54,0	91,4	0,386	82,30	83,9
	16	C-6	0,342	54,0	91,3	0,388	82,6	83,6
	17	C-7	0,341	54,1	91,8	0,381	83,1	84,4
15	18	C-8	0,345	53,7	91,5	0,389	82,7	83,8
	19	C-9	0,348	53,5	91,3	0,389	82,8	83,5
	20	C-10	0,352	53,5	91,0	0,391	82,3	83,1
20	21	D-1	0,343	54,3	91,7	0,386	82,7	83,9
	22	D-2	0,340	54,5	91,7	0,383	82,7	84,0
	23	D-3	0,349	54,0	91,2	0,389	82,4	83,6
25	24	D-4	0,349	54,2	91,4	0,388	82,5	83,7
	25	D-5	0,341	54,5	91,5	0,386	82,9	83,7
	26	D-6	0,352	53,9	91,0	0,390	82,3	83,5
30	27	D-7	0,345	54,1	91,2	0,388	82,5	83,7
	28	D-8	0,351	53,6	90,9	0,393	82,2	83,4
	29	D-9	0,347	54,2	91,4	0,390	82,5	83,5
35	30	D-10	0,354	53,5	90,8	0,395	82,1	83,3
	31	D-11	0,359	53,6	90,7	0,406	82,2	82,7
	32	D-12	0,339	55,3	92,0	0,380	83,2	83,8
40	33	F-1	0,342	55,1	91,8	0380	82,9	84,0
	34	F-2	0,345	54,8	91,7	0,382	82,8	83,8

45

50

55

60

65

ES 2 324 062 T3

TABLA 8

	Compuesto n°	Pasta destintada			LBKP			
		Densidad aparente (g/cm ³)	Brillo (%)	Opacidad (%)	Densidad aparente (g/cm ³)	Brillo (%)	Opaci- dad (%)	
Ejemplos comparativos	1	E-1	0,373	52,7	90,1	0,411	81,6	82,2
	2	E-2	0,370	52,6	90,3	0,410	81,3	82,1
	3	E-3	0,372	52,4	90,1	0,418	81,4	81,7
	4	E-4	0,366	52,9	90,7	0,410	81,5	82,1
	5	E-5	0,360	53,3	90,8	0,407	81,8	82,2
	6	E-6	0,375	52,7	90,4	0,413	81,1	81,8
	7	E-7	0,377	52,9	90,1	0,411	81,6	81,7
	8	E-8	0,371	52,9	90,5	0,412	81,4	81,9
	9	Blan- co	0,376	52,8	90,3	0,416	81,3	81,9
	31	D-11	0,359	53,6	90,7	0,406	82,2	82,7

Método de fabricación de papel - 2

Se pesó cada una de la lechada de pasta destintada y la lechada de pasta LBKP en una cantidad tal para dar como resultado una hoja de papel que tenía un gramaje de 60 g/m². Posteriormente, se añadieron 0,5 partes de cada uno de los compuestos usados como mejoradores de la calidad del papel para la fabricación de papel de los A-5, F-1, F-2 y E-1 mencionados anteriormente a 100 partes de la pasta. Cada mezcla resultante se moldeó para dar una hoja con una máquina de papel TAPPI rectangular usando una tela de 80 de malla (área: 200 cm²). Se prensó la hoja obtenida con una prensadora a 3,5 kg/cm² durante 2 minutos y se secó con una secadora de tambor a 105°C durante 1 minuto. Tras mantener cada hoja secada en la condición de 20°C y una humedad del 65% durante 1 día para regular su contenido en humedad, se midieron la densidad aparente, el brillo y la opacidad de la hoja de la manera mencionada anteriormente. Cada uno de los valores medidos era el promedio de 10 valores medidos. Los resultados obtenidos se muestran a la tabla 9.

TABLA 9

	Compuesto n°	Pasta destintada			LBKP			
		Densidad aparente (g/cm ³)	Brillo (%)	Opacidad (%)	Densidad aparente (g/cm ³)	Brillo (%)	Opaci- dad (%)	
Ejemplos	35	A-5	0,342	54,3	91,1	0,385	82,2	83,1
	36	F-1	0,339	54,8	91,6	0,377	82,7	84,2
	37	F-2	0,335	55,0	91,9	0,374	83,0	84,4
Ejemplos comparativos	10	E-1	0,368	52,9	90,8	0,411	80,9	82,3
	11	Blan- co	0,366	53,0	90,5	0,408	81,2	82,1

ES 2 324 062 T3

Método de fabricación de papel - 3

Se usó una lechada de pasta en la que la lechada de pasta destintada y la lechada de pasta TMP estaban mezcladas a una razón de 50: 50, y se añadieron de 0,3 a 0,8 partes de cada uno de los compuestos usados como mejoradores de la calidad del papel para la fabricación de papel a 100 partes de la pasta. Según el método de fabricación de papel - 1, se evaluaron la preparación de las hojas y los respectivos puntos. Los resultados obtenidos se muestran a la tabla 10.

TABLA 10

	Ejemplos	Compuesto n°	Cantidad añadida (% en peso de pasta)	Pasta destintada/TMP - 50/50				
				Densidad aparente (g/cm ³)	Brillo (%)	Opacidad (%)		
10	Ejemplos	A-5	38	0,3	0,345	54,7	90,3	
15			39	0,5	0,330	55,2	90,6	
20			40	0,8	0,328	55,9	90,8	
25		B-3	41	0,3	0,344	54,9	90,4	
30			42	0,5	0,329	55,6	90,7	
35			43	0,8	0,320	56,0	91,1	
40		Ejemplos comparativos	Blanco	44	0,3	0,335	55,0	90,6
				45	0,5	0,325	55,8	91,2
				46	0,8	0,318	56,3	91,5
		12	-	0,356	54,1	89,8		

Con respecto a las tablas 7 a 10, según el compuesto tal como se usa como mejorador de la calidad del papel para la fabricación de papel según la presente invención, es posible que con respecto a todas de la pasta destintada, la pasta virgen (LBKP) y la pasta de mezcla de la pasta destintada y la pasta virgen (TMP); se mejoren el valor de voluminosidad, el brillo y la opacidad para las hojas de pasta de las mismas. En el ejemplo comparativo 31 (un ejemplo que usa un compuesto que satisface el brillo mejorado convencional y la opacidad mejorada convencional), el ejemplo 38, el ejemplo 41 y el ejemplo 44 (ejemplos en los que la cantidad añadida del mejorador de la calidad del papel para la fabricación de papel era del 0,3% de la pasta), se obtuvieron hojas de pasta que tenían un brillo y una opacidad mejorados.

Ejemplo 47

Eficacia de secado

Se usó como materia prima de pasta, (LBKP) que tenía el 2% de concentración y que se había regulado a 440 ml de refino. Mientras que se agitó el producto resultante de manera suficiente a 25°C, se añadió al mismo el 1% por la pasta del compuesto usado como mejorador de la eficacia de secado mencionado en la tabla 11. Se diluyó la concentración de pasta hasta el 0,75%. Se añadió el 3% de sulfato de aluminio por la pasta para dar un material de papel. Y entonces, a partir del material de papel resultante, se formó una hoja hecha a mano teniendo como objetivo 80 g/m² de gramaje usando una máquina de hojas para la fabricación a mano según la norma JIS P 8209. Tras esto, se prensó la hoja hecha a mano a una presión de 3,5 kg/cm² (343,2 kPa) durante 5 minutos mediante una prensadora y entonces se secó con una secadora de tipo cilindro giratorio a 105°C. Durante esto, en un momento dado, se midió el contenido en agua en la hoja húmeda y se muestra el resultado en la tabla 11.

Ejemplo comparativo 13

Se secó la hoja húmeda en la misma condición que el ejemplo 47 excepto que no se añadió mejorador de la eficacia de secado. Se midió el contenido en agua en la hoja húmeda y se muestra el resultado en la tabla 11.

Tabla 11

Ejemplos	Mejorador de la eficacia de secado							Contenido en agua (%)	
	Nombre de compuestos	Grado litóptico (%)	Valor de voluminosidad mejorado convencional (g/cm ³)	Brillo mejorado convencional (puntos)	Opacidad mejorada convencional (puntos)	Cantidad añadida (%)	Antes del secado	Tras 30 minutos	
47-1	Alcohol láurico	5,4	0,022	1,2	0,8	1,0	80,8	3,5	
47-2	15 moles de aducto de PO para alcohol esteárico	5,6	0,025	1,1	0,9	1,0	80,7	2,0	
47-3	Copolímero de polioxi-etileno-metilpolisiloxano (Shin-Etsu silicone KF94)	7,7	0,030	1,4	1,4	1,0	79,1	0,0	
47-4	Estearil gliceril éter	5,3	0,022	1,0	0,8	1,0	80,9	4,3	
47-5	Compuesto G	6,9	0,020	0,8	0,9	1,0	79,7	0,0	
47-6	Compuesto H	5,4	0,025	1,1	1,6	1,0	80,8	3,5	
47-7	Cloruro de palmitoiltrimetilamonio	5,2	0,021	0,9	1,3	1,0	81,0	5,0	
47-8	Compuesto I	5,3	0,022	1,2	1,2	1,0	80,9	4,3	
47-9	Monoglicérido de ácido esteárico	5,7	0,026	1,5	1,0	1,0	80,6	1,3	
47-10	Estearato de pentaeritritol (grado de esterificación promedio: 45%)	5,2	0,028	1,4	1,6	1,0	81,0	5,0	
47-11	6 moles de aducto de EO para	5,2	0,026	1,4	0,9	1,0	81,0	5,0	

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65

	monolaurato de sorbitano												
47-12	Compuesto J	5,6	0,028	1,6	1,1	1,0	80,7	2,0					
47-13	Compuesto K	5,8	0,026	1,3	1,3	1,0	80,5	0,5					
Ejemplos Comparativos 13	Ninguno	-	-	-	-	-	85,0	44,0					

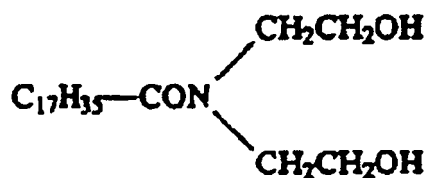
Observaciones

Los compuestos G a K son los siguientes

5

Compuesto G

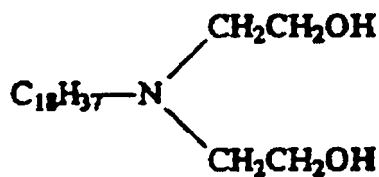
10



15

Compuesto H

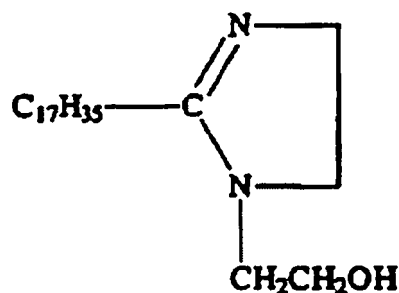
20



25

Compuesto I

30



35

40

Compuesto J: Un líquido de dispersión que tiene un 5% de componente eficaz preparado tal como sigue: se añadieron 4,5 g de estearato de pentaeritritol (grado de esterificación promedio: 45%) y 0,5 g de dodecilsulfato de sodio a 95 g de agua caliente a 70°C y entonces se agitó la mezcla resultante para que fuera homogénea; después, se dejó el producto resultante durante 1 hora a 25°C.

45

Compuesto K: Un líquido de dispersión que tiene un 5% de componente eficaz preparado tal como sigue: se añadieron 4,0 g de estearato de pentaeritritol (grado de esterificación promedio: 45%) y 1,0 g de sal de clorhidrato de centiltrimetilamonio a 95 g de agua caliente a 70°C y entonces se agitó la mezcla resultante para que fuera homogénea; después, se dejó el producto resultante durante 1 hora a 25°C.

50

Resultado

55

Con respecto a la tabla 11, cuando se añade mejorador de la eficacia de secado de la presente invención, se entiende que puede reducirse el contenido en agua en la hoja tras el prensado (tras el secado) y tras un tiempo dado.

60

65

ES 2 324 062 T3

REIVINDICACIONES

5 1. Uso de un compuesto como mejorador de la calidad del papel para la fabricación de papel, que se añade internamente antes de o en la etapa de fabricación de papel, en el que el compuesto tiene un grado liotrópico definido a continuación no inferior al 4%,

$$\text{grado liotrópico (\%)} = (\alpha_0 - \alpha) / \alpha_0 \times 100$$

10 en el que

15 α : el contenido en agua en una hoja húmeda obtenida añadiendo 5 partes en peso del compuesto que es el mejorador de la calidad del papel para la fabricación de papel a 100 partes en peso de pasta y sometiendo el producto resultante a la fabricación de papel; y

α_0 : el contenido en agua en una hoja húmeda obtenida sometiendo la pasta a la fabricación de papel sin añadir el compuesto que es el mejorador de la calidad del papel para la fabricación de papel a la pasta;

20 y el compuesto proporciona las siguientes eficacias que mejoran la calidad del papel (i) a (iii):

(i) valor de voluminosidad mejorado convencional de al menos 0,02 g/cm³,

(ii) brillo mejorado convencional de al menos 0,7 puntos, y

25 (iii) opacidad mejorada convencional de al menos 0,7 puntos;

y el compuesto es un compuesto orgánico que tiene

30 un grupo hidrófilo para adherirse a una superficie de la pasta y

un grupo hidrófobo para hacer que la superficie de la pasta sea hidrófoba; y

35 en el que el compuesto se selecciona del grupo que consiste en (A) organosiloxano, (B) gliceril éter, (C) amida, (D) amina, (E) sal ácida de amina, (F) sal de amonio cuaternario, (G) imidazol, (H) éster de alcohol polihidroxilado y ácido graso y (I) éster de adición de óxido de alquileo que es un éster derivado de alcohol polihidroxilado y ácido graso y que tiene desde más de 0 moles hasta menos de 12 moles en promedio del grupo óxido de alquileo C2-4 por 1 mol del éster.

40 2. Uso según la reivindicación 1, en el que el compuesto según la reivindicación 1 se combina con (a) un tensioactivo aniónico y/o (b) un tensioactivo catiónico.

45

50

55

60

65