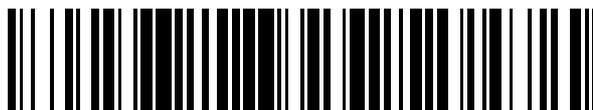


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 397 454**

51 Int. Cl.:

B31F 1/12 (2006.01)
B31F 1/14 (2006.01)
D21H 23/24 (2006.01)
D21H 23/52 (2006.01)
D21H 25/02 (2006.01)
D21H 25/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.03.2001 E 01922309 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.08.2012 EP 1278629**

54 Título: **Adyuvante de separación del crespado**

30 Prioridad:

30.03.2000 US 538839

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

07.03.2013

73 Titular/es:

**CALGON CORPORATION (100.0%)
ONE NALCO CENTER
NAPERVILLE, ILLINOIS 60563-1198, US**

72 Inventor/es:

**ARCHER, SAMMY L.;
DRISTAS, ROBERT E. y
GRAY, ROSS R.**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 397 454 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

Adyuvante de separación del crespado.

1. Campo de la invención

5 La invención se refiere a un proceso en el que se usa un adyuvante no oleoso de separación del crespado en la fabricación de papel tisú y/o papel para toallas. El adyuvante de separación se puede usar junto con un adyuvante adhesivo de crespado durante el proceso de crespado.

2. Antecedentes de la invención

10 En la fabricación de ciertos papeles, como papel tisú facial, papel higiénico o papel para toallas, convencionalmente la banda continua de papel se somete a un proceso de crespado para darle características deseables de textura, como suavidad, volumen específico, alargamiento y absorbencia. El proceso de crespado implica la adherencia de la banda continua de papel a un cilindro rotativo de crespado, como un aparato conocido como secador Yankee, y separar después del cilindro con una cuchilla la banda continua de papel adherida. El impacto de la cuchilla contra la banda continua de papel rompe algunos de los enlaces entre fibras en la banda continua de papel originando que ésta se arrugue o frunza.

15 La intensidad de esta acción de crespado depende de una serie de factores, incluidos el grado de adherencia entre la banda continua de papel y la superficie del cilindro de crespado. Una mayor adherencia origina suavidad aunque, en general, con pérdida de resistencia. Para incrementar la adherencia, se usa un adhesivo de crespado para aumentar la adherencia natural que pueda tener la banda continua de papel debido a su contenido de agua, que dependerá mucho del nivel al que se haya secado previamente la banda continua de papel. Los adyuvantes de crespado también deben evitar desgaste de la superficie del secador, proporcionar lubricación entre la cuchilla y la superficie del secador y reducir la corrosión química, así como controlar el nivel de crespado. Un recubrimiento que adhiera la hoja al cilindro con fuerza suficiente dará un buen crespado, impartiendo absorbencia y suavidad con la menor pérdida posible de resistencia del papel. Si la adherencia al cilindro secador es demasiado fuerte, la hoja puede agujerarse o incluso "atascarse", esto es, deslizarse bajo la cuchilla y arrollarse alrededor del cilindro secador. Si no hay adherencia suficiente, la hoja se puede separar fácilmente y el crespado será demasiado bajo.

20 Usualmente el adhesivo de crespado, generalmente en forma de suspensión o dispersión acuosa, se rocía sobre la superficie del cilindro de crespado, por ejemplo, el secador Yankee. Si el papel se adhiere demasiado fuertemente al cilindro de crespado, se rocía sobre el cilindro un adyuvante de separación. Típicamente los adyuvantes de separación son aceites del tipo de hidrocarburos. Estos adyuvantes ayudan a separar uniformemente la banda continua de papel tisú con la cuchilla de crespado y también lubrican y protegen la cuchilla de un desgaste excesivo. Sin embargo los adyuvantes de separación basados en aceites del tipo de hidrocarburos pueden tener en general un efecto negativo sobre la absorbencia del papel final producido.

30 En la industria papelera se conoce una amplia diversidad de adhesivos de crespado. Ejemplos de composiciones de adhesivos de crespado son poli(alcohol vinílico), copolímeros de etileno/acetato de vinilo, cola animal, resinas de poliamidoamina-epiclorhidrina (resinas de PAE) y poli(acetato de vinilo).

35 La patente de Estados Unidos número 4.528.316 describe un adyuvante adhesivo de crespado que comprende una mezcla acuosa de poli(alcohol vinílico) y una resina de poliamida catiónica, termoendurecible y soluble en agua, que proporciona mayor adherencia en la fabricación de guata crespada.

40 La patente de Estados Unidos número 5.388.807 describe un adyuvante adhesivo de crespado que comprende el producto de la reacción de una poliamida de un ácido dibásico o del éster de un ácido dibásico alifático y metil-bis(3-aminopropilamina) con epiclorhidrina en un relación molar de poliamida a epiclorhidrina entre aproximadamente 1:0,1 y aproximadamente 1:0,33.

45 La patente de Estados Unidos número 5.382.323 describe un adhesivo mejorado exento de halógenos obtenido por reacción de ácido adípico con dietilentriamina a relaciones molares de 1,2:1,0 a 1,0:1,2 y posterior reticulación con un dialdehído seleccionado de glutaraldehído, glioxal o mezclas de estos. Se obtienen mejores adherencia y resistencia total.

La patente de Estados Unidos número 5.944.954 describe un adhesivo de crespado que comprende almidón catiónico y opcionalmente un poli(alcohol vinílico) y una resina de poliamida-epiclorhidrina termoendurecible y soluble en agua que proporciona alta adherencia y aptitud de crespado en seco con cuchilla.

50 Otros ejemplos de composiciones de adhesivos de crespado se describen en las patentes de Estados Unidos números 5.187.219, 5.246.544 y 5.338.807 y en la patente canadiense número 979.579. Las dos últimas patentes describen el uso de poliamidoamina/epiclorhidrina como adhesivo de crespado junto con los aceites del tipo de hidrocarburos antes mencionados como adyuvantes de separación.

La patente de Estados Unidos número 4.440.898 describe un adhesivo de crespado que comprende una mezcla de un copolímero de óxido de etileno/óxido de propileno y un polímero termoplástico de peso molecular elevado.

5 La patente de Estados Unidos número 4.994.146 se refiere a la fabricación de papel tisú crespado y describe que se puede incrementar la adherencia entre la hoja de papel tisú y el cilindro de crespado aplicando a la hoja un componente de un complejo adhesivo y aplicando al cilindro de crespado otro componente de un complejo adhesivo.

Cuando los dos componentes se ponen en contacto en la zona de presión de las prensas se forma un complejo adhesivo que adhiere la hoja al cilindro de crespado.

10 La patente de Estados Unidos número 5.880.077 se refiere a un agente de destintado con el que se puede obtener una hoja de pasta de alta calidad que tiene un índice Eric bajo. El agente de destintado para la recuperación de recortes de papel comprende: (a) un aducto de óxido de alquileo con un éster preparado a partir de un ácido dímero y/o un ácido polímero obtenido a partir de un ácido graso insaturado que tiene un número específico de átomos de carbono, y un alcohol que tiene un número específico de átomos de carbono en una relación molar específica, y (b) un ácido graso superior y/o un jabón de un ácido graso superior que tiene un número específico de átomos de carbono, con la condición de que la relación ponderal (a)/(b) sea 95/5 a 60/40.

15 La patente de Estados Unidos número 5.660.683 describe un proceso y una composición para el destintado de papel recuperado, comprendiendo el proceso administrar a una muestra de papel recuperado una cantidad suficiente de una mezcla que contiene (a) un alcohol alcoxilado al azar con una mezcla de óxidos de alquileo para formar un tensioactivo, (b) un tensioactivo del tipo de tioletoxilato y (c) un alcoxilato de un alcohol secundario.

20 La patente de Estados Unidos número 5.660.684 describe un método y una composición a usar en el destintado por flotación de fibras secundarias que contienen tinta electrostática y/o productos pegajosos y opcionalmente tinta convencional de impacto, consistiendo la composición esencialmente en productos químicos de destintado que tienen una relación HLB mayor que 10 y aditivos de destintado del tipo de tensioactivos no iónicos como (i) alcoxilatos alifáticos y alicíclicos rematados en los extremos, (ii) fenoletoxilatos de alquilo y (iii) una combinación de (i) y (ii).

25 La patente de Estados Unidos número 3.206.486 se refiere a monoésteres de ácidos grasos insaturados de cadena larga y glicoles de copolímeros de bloques de polioxipropileno-polioxietileno, a métodos mejorados para su preparación y a su uso en líquidos de frenos y lubricantes.

30 La patente DE-A-4.202.703 se refiere a incrementar el volumen y porosidad de papel y de materiales similares al papel usando ésteres de ácidos grasos insaturados alcoxilados obtenidos por reacción de aceites naturales, como aceite de ricino y/o talloil, con óxidos de alquileo C₁-C₁₀. El proceso es aplicable a papel tisú, materiales de oficina y embalaje y papeles de impresión y para estucar.

Como es conocido por los expertos en la técnica, en el proceso de crespado se puede usar un adyuvante adhesivo de crespado y un adyuvante de separación del crespado, juntos en una única solución acuosa o por separado en soluciones acuosas distintas.

35 Los adyuvantes de separación, como aceites del tipo de hidrocarburos, son aceites derivados del petróleo. Estos aceites derivados del petróleo se pueden o no usar con un emulsionante que mantenga a los aceites derivados del petróleo en suspensión en una solución acuosa para rociarlos sobre el cilindro del secador Yankee. Como se ha indicado anteriormente, el aceite en el papel tisú y/o papel para toallas final puede tener un efecto negativo sobre la absorbencia del papel final producido. Debido a la naturaleza hidrófoba de los aceites derivados del petróleo, el aceite en el papel tisú o papel para toallas final puede originar una reducción de su nivel de absorbencia, esto es, una reducción de la capacidad del papel final de absorber agua o soluciones acuosas.

40 La patente de Estados Unidos número 5.660.687, concedida a A. J. Allen et al., describe un adyuvante de separación del crespado para uso particular con adhesivos de crespado del tipo de poliamidoamina/epiclorhidrina. El adyuvante de separación del crespado descrito en esta patente es un plastificante de la resina de poliamina/epihalohidrina (PAE) y tiene un índice de hinchamiento de por lo menos 0,10 y un parámetro de solubilidad mayor que 20 MPa^{1/2}. Se dice que este adyuvante de separación es compatible con y soluble en el adhesivo de crespado del tipo de PAE. Adyuvantes de separación adecuados incluyen polioles alifáticos u oligómeros de estos que tienen un peso molecular medio numérico menor que 600, polialcanolaminas, sulfonamidas aromáticas, pirrolidona y mezclas de estos compuestos. El más preferido es etilenglicol. Otros adyuvantes de separación son propilenglicol, dietilenglicol, glicerol, trietilenglicol, dipropilenglicol, polialcanolaminas, sulfonamidas aromáticas, pirrolidona y mezclas de estos compuestos.

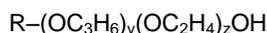
45 En la industria hay necesidad de un adyuvante mejorado de separación del crespado que sea compatible con todo tipo de adyuvantes adhesivos de crespado, incluidos adhesivos del tipo de PAE, y que proporcione un nivel elevado de absorbencia en comparación con componentes de separación oleosos típicos usados actualmente y que proporcione también un nivel elevado de lubricación entre la banda continua de papel y la cuchilla de crespado en el proceso de crespado.

Resumen de la invención

La invención proporciona un método para crespado de papel tisú en la fabricación de dicho papel, método que comprende:

- 5 (a) aplicar a un cilindro rotativo de crespado un adhesivo de crespado y un adyuvante de separación del crespado,
 (b) prensar la banda continua de papel contra el cilindro de crespado para adherir la banda continua a la superficie del cilindro, y
 (c) separar del cilindro de crespado la banda continua de papel con una cuchilla para formar un papel,

10 en el que el adyuvante de separación del crespado comprende un compuesto químico no oleoso representado por la siguiente fórmula general:



15 en la que R es un grupo alquilo o alquilarilo C_6 a C_{20} , $(y + z)$ es mayor que aproximadamente 20 e y es mayor que z , en el que el citado compuesto se prepara por reacción de un $(-R)$ hidrófobo con y equivalentes molares de óxido de propileno y z equivalente molares de óxido de etileno y en el que los y moles de óxido de propileno (OC_3H_6) y los z moles de óxido de etileno (OC_2H_4) se añaden al azar o en bloque.

20 En una realización preferida, el compuesto químico no oleoso de la invención usado como adyuvante de separación es un ácido graso alcoxilado de talloil en el que R es congruente con las cadenas alquílicas de ácido graso de talloil, y es mayor que 40 y z es menor que 8, y en el que el óxido de propileno y el óxido de etileno añadidos en bloque son los representados en la fórmula anterior. Una realización más preferida es aquella en la que el óxido de propileno y el óxido de etileno se añaden al azar.

El adyuvante de separación se puede usar de acuerdo con el método de la invención con uno o más tensioactivos para ayudar a emulsionar el componente principal en la solución acuosa para ser rociado sobre el secador Yankee. Estos emulsionantes pueden incluir, pero sin carácter limitativo, ácidos grasos, ésteres de polietilenglicol (PEG), alcoholes alcoxilados, ácidos grasos alcoxilados y/o alquilfenoles alcoxilados.

25 El adyuvante de separación puede comprender de aproximadamente 0 a aproximadamente 10% en peso de agua, de aproximadamente 0 a aproximadamente 20% en peso de uno o más tensioactivos emulsionantes y de aproximadamente 70 a aproximadamente 100% en peso del compuesto químico antes descrito usado como adyuvante de separación. Más preferiblemente, el adyuvante de separación puede comprender 0% en peso de agua, de aproximadamente 2 a aproximadamente 10% en peso de uno o más tensioactivos emulsionantes y de
 30 de aproximadamente 90 a aproximadamente 98% en peso del compuesto químico antes descrito usado como adyuvante de separación.

Si el adyuvante de separación está en forma acuosa, entonces la solución acuosa comprende de aproximadamente 90,0 a aproximadamente 99,99% en peso de agua y de aproximadamente 10,0 a aproximadamente 0,01% en peso de sólidos que comprende el adyuvante de separación.

35 El adyuvante de separación también se puede usar junto con un adyuvante adhesivo de crespado que puede ser de cualquier tipo conocido en la técnica.

Ejemplos de compuestos químicos no oleosos usados en la invención son alquilfenoles alcoxilados, ácidos grasos alcoxilados y alcoholes alcoxilados.

40 La banda continua de papel tisú también puede comprender cargas en partículas, como caolín, dióxido de titanio y/o carbonato cálcico.

Por lo tanto, un objetivo de la presente invención es proporcionar un proceso de crespado para la fabricación de un papel tisú/papel para toallas en el que el adyuvante de separación sea compatible con todo tipo de adhesivos de crespado, proporcione lubricación entre la banda continua de papel y la cuchilla de crespado y permita moderar el nivel de adherencia entre la banda continua de papel y el secador Yankee.

45 También otro objetivo de la presente invención es proporcionar un proceso de crespado para la fabricación de papel tisú/papel para toallas en el que un adyuvante no oleoso de separación produce un efecto positivo sobre la absorbencia en comparación con adyuvantes oleosos típicos de separación.

Estos y otros objetivos de la presente invención serán mejor apreciados y comprendidos por los expertos en la técnica por la siguiente descripción de los dibujos y las reivindicaciones.

50 Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una gráfica que muestra la fuerza de despegado de algunos adyuvantes de separación con un adhesivo de recubrimiento del tipo de PAE.

La figura 2 es una gráfica que muestra el efecto de algunos adyuvantes de separación y agentes humectantes sobre la absorbencia inicial o sin curar de pasta al bisulfito de frondosas.

- 5 La figura 3 es una gráfica que muestra el efecto de algunos adyuvantes de separación y agentes humectantes sobre la absorbencia envejecida o curada de pasta al bisulfito de frondosas.

Descripción detallada de la invención

10 En la presente memoria, los términos “banda continua de papel tisú”, “banda continua de papel”, “hoja de papel” y “papel” se refieren todos a hojas de papel fabricadas por un proceso que comprende las etapas de formar una suspensión acuosa de pasta, depositar esta suspensión sobre una superficie perforada, como una malla Fourdrinier, y eliminar de la suspensión agua por gravedad o drenaje ayudado por vacío. Las etapas finales del proceso de fabricación de papel tisú/papel para toallas implican adherir la hoja en estado semiseco sobre la superficie de un secador Yankee, completar la eliminación de agua por evaporación hasta un nivel esencialmente seco, separar del secador Yankee la banda continua por medio de una cuchilla flexible y bobinar la banda continua sobre un mandril.

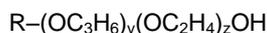
15 Un ejemplo de máquina de papel y proceso de fabricación de papel que se pueden usar junto con lo descrito en la presente invención se describen en la patente de Estados Unidos número 5.944.954. Sin embargo, se debe entender que el método de la invención se puede usar junto con otros procesos conocidos de fabricación de papel y otras máquinas conocidas de fabricación de papel tisú y/o papel para toallas.

Todos los porcentajes, relaciones y proporciones son en peso, salvo que se especifique lo contrario.

20 En su forma más general, la invención es un método para crespar papel tisú en la fabricación de un papel, como papel tisú o papel para toallas, que utiliza un adyuvante de separación que comprende un compuesto químico no oleoso. Generalmente el adyuvante de separación se rocía sobre el secador Yankee en forma acuosa, junto con un adhesivo que también está en forma acuosa, antes del punto en el que la banda continua húmeda de papel contacta con el secador. El adyuvante de separación proporciona lubricación entre la superficie del secador Yankee y la cuchilla usada para crespar el papel tisú en el secador Yankee. El adyuvante de separación también permite separar del adhesivo el papel tisú durante el proceso de crespado.

25

El adyuvante de separación es un compuesto químico no oleoso representado por la siguiente fórmula general:



30 en la que R es un grupo alquilo o alquilarilo C_6 a C_{20} , $(y + z)$ es mayor que aproximadamente 20 e y es mayor que z , en el que el citado compuesto se prepara por reacción de un $(-R)$ hidrófobo con y equivalentes molares de óxido de propileno y z equivalente molares de óxido de etileno y en el que los y moles de óxido de propileno (OC_3H_6) y los z moles de óxido de etileno (OC_2H_4) se añaden al azar o en bloque.

35 La adición al azar de óxido de propileno y óxido de etileno implica añadir ambos componentes al $(-R)$ hidrófobo simultáneamente, controlándose su adición a la molécula por sus cantidades y velocidades de reacción relativas. En el caso de adición en bloque, primero se añade al $(-R)$ hidrófobo el óxido de propileno y se deja que reaccione. Después, se añade el óxido de etileno y se deja que reaccione.

Ejemplos de compuestos químicos del adyuvante de separación representado por la fórmula anterior son alquifenoles alcoxilados, ácidos grasos alcoxilados y alcoholes alcoxilados.

40 Preferiblemente, en el adyuvante de separación, R es congruente con las cadenas alquílicas de ácido graso de talloil, y es mayor que 40, z es menor que 8 y los y moles del óxido de propileno y los z moles del óxido de etileno se añaden en bloque. Más preferiblemente, y es 87 y z es 4.

45 El adyuvante de separación puede comprender de aproximadamente 0 a aproximadamente 10% en peso de agua, de aproximadamente 0 a aproximadamente 20% en peso de uno o más tensioactivos emulsionantes y de aproximadamente 70 a aproximadamente 100% en peso del compuesto químico antes descrito usado como adyuvante de separación. Más preferiblemente, el adyuvante de separación puede comprender 0% en peso de agua, de aproximadamente 2 a aproximadamente 10% en peso de uno o más tensioactivos emulsionantes y de aproximadamente 90 a aproximadamente 98% en peso del compuesto químico antes descrito usado como adyuvante de separación. Los tensioactivos opcionales se usan para emulsionar el compuesto químico en agua y formar una dispersión estable y pueden incluir, pero sin carácter limitativo, ácidos grasos, ésteres de polietilenglicol, alcoholes alcoxilados, ácidos grasos alcoxilados y alquifenoles alcoxilados. Si el adyuvante de separación se usa en forma de solución acuosa que se puede aplicar al secador Yankee, por ejemplo, por rociado, entonces la solución acuosa puede comprender de aproximadamente 90,00 a aproximadamente 99,99% en peso de agua y de aproximadamente 10,00 a aproximadamente 0,01% en peso del adyuvante de separación.

50

La cantidad total del adyuvante de separación aquí descrito aplicado al cilindro de crespado es preferiblemente de aproximadamente 0,05 a aproximadamente 5 kg/t. La unidad kg/t se refiere a la cantidad seca de adyuvante de separación medida en kilogramos con respecto a la cantidad seca de papel producido en toneladas métricas.

5 El adyuvante de separación se puede usar de acuerdo con el método de la presente invención con un adhesivo bien conocido de crespado. Ejemplo de adhesivo adecuado de crespado es una resina catiónica soluble en agua de poliamida-epihalohidrina (PAE). Esta resina de PAE comprende el producto de la reacción de una epihalohidrina y una poliamida de cadena larga que contiene por lo menos dos grupos amino primarios y por lo menos un grupo amino secundario.

10 La resina de poliamida-epihalohidrina que se puede usar como adyuvante adhesivo de crespado junto con el adyuvante de separación en el método de la presente invención se puede obtener comercialmente de diversas compañías. Ejemplos son Kymene[®] y Crepetrol[®], que son marcas comerciales registradas y disponibles de Hercules Inc. (Wilmington, DE); Unisoft[®] y Rezosol[®], que son marcas comerciales registradas y disponibles de Houghton Internacional Inc. (Valley Forge, PA); y Callaway[®] 5821, que es una marca comercial registrada y disponible de Callaway Corporation.

15 Generalmente estas resinas de PAE se suministran en forma de solución acuosa concentrada y se diluyen para ser rociadas sobre el cilindro de un secador Yankee o sobre la banda continua semiseca de papel tisú.

20 La química básica de la preparación de esta resina catiónica soluble en agua de poliamida-epihalohidrina (PAE) se describe en varias patentes. Estas patentes son la patente de Estados Unidos número 2.926.116 concedida a Keim el 23 de febrero de 1960, la patente de Estados Unidos número 2.926.154 concedida a Keim el 23 de febrero de 1960, la patente de Estados Unidos número 3.058.873 concedida a Keim et al. el 16 de octubre de 1962 y la patente de Estados Unidos número 3.772.076 concedida a Keim el 13 de noviembre de 1973, todas las cuales se incorporan en su totalidad como referencia en la presente memoria. Estas resinas de PAE se pueden usar como resinas de resistencia en húmedo, esto es, resinas añadidas a la suspensión de pasta en la parte húmeda de la máquina de fabricación de papel para impartir un nivel deseado de resistencia en estado húmedo al papel fabricado, pero también se pueden usar como adhesivo de crespado que se rocía sobre el cilindro del secador Yankee antes del punto en que la banda continua de papel contacta con el secador.

25 Un ejemplo adicional de adhesivo de crespado que se puede usar junto con el adyuvante de separación es una resina de polialquilenopoliamina/epihalohidrina descrita, por ejemplo, en las patentes de Estados Unidos números 2.595.935, 3.248.353 y 3.655.506. Estas resinas de PAE se fabrican a partir de una polialquilenopoliamina que tiene por lo menos un grupo amino secundario y un ácido dicarboxílico alifático saturado o derivado de éste. La preparación de resinas de poliamidoamina/epihalohidrina se describe, por ejemplo, en la patente antes mencionada de Estados Unidos número 5.338.807 y en la patente canadiense número 979.579. Estas resinas de poliamina/epihalohidrina son típicamente solubles en agua y reticulables.

30 Como se ha indicado en la presente memoria, los adyuvantes de separación actuales son aceites derivados del petróleo con emulsionantes opcionales que ayudan a mantener a los aceites suspendidos en agua para rociarlos sobre el cilindro Yankee. El aceite al contactar con el papel tisú origina frecuentemente una reducción de la absorbencia del papel debido a la naturaleza hidrófoba del aceite. Los autores de la presente invención suponen que, puesto que el adyuvante de separación no contiene aceite, el rociado del adyuvante de separación sobre el cilindro Yankee de acuerdo con el método de la presente invención no alterará la absorbencia eficaz inherente de la pasta de papel. Como materia de hecho, se ha demostrado que el adyuvante de separación mejora la absorbencia del papel tisú cuando se añade a la pasta de papel usada para fabricar el papel tisú. Estos resultados se muestran y describen en los siguientes ejemplos. Ni que decir tiene que la absorbencia es crítica para la función de muchas calidades de papel tisú y papel para toallas.

35 La adherencia en húmedo de varias mezclas de adyuvantes de separación usados con un adhesivo de crespado se midió usando un procedimiento de ensayo de despegado. En el procedimiento de ensayo de despegado, se unió una tira de tela a una placa metálica que estaba recubierta con la mezcla de adhesivo de crespado/adyuvante de separación y después se despegó un ángulo de 180°. La tira de tela usada en el ensayo era una tira de 51 x 5,1 cm de una sábana de algodón que tenía un título de 230 hilos. La placa metálica a la que se unió la tela era un bloque de 25,4 x 10,2 x 1,9 cm de acero bajo en carbono. Esta placa tenía una capa de calentamiento de 25,4 x 10,2 cm de caucho de silicona que se había pegado a la parte posterior del bloque metálico. La capa de calentamiento se había pulverizado usando un controlador de temperatura PID. Para proporcionar una señal de control se usó un termopar tipo J insertado a través de un orificio de 0,47 cm que se había perforado en el centro de la placa.

40 En el procedimiento del ensayo de despegado, se aplicó uniformemente a la placa de ensayo una película de una mezcla de adhesivo de crespado/adyuvante de separación (10-15% de sólidos) mediante una varilla de recubrimiento número 40. Para curar la película de adhesivo, la placa se calentó a 100°C y después se mantuvo a esta temperatura durante 10 minutos. La tira de tela se saturó con agua desionizada y después se secó con un papel secante de algodón. Después la tira de tela se aplicó cuidadosamente a la película curada de adhesivo pasando sobre la tira de tela un cilindro de 2 kg hasta conseguir un contacto uniforme entre la tela y la película curada de adhesivo. La placa se colocó después en un horno a 120°C durante 15 minutos para evaporar de la tira de

tela el agua. Después la placa se retiró del horno y se montó, con la tira de tela unida, en un medidor de tracción Instron®. Después la tira de tela se despegó de la placa un ángulo de 180° a una velocidad constante de 20 cm/min manteniendo la temperatura de la placa a 100°C. La fuerza media (en kg/cm) necesaria para despegar de la placa la tela expresa la adherencia en estado húmedo.

- 5 Usando un procedimiento de ensayo de absorbencia se midió la capacidad del adyuvante no oleoso de separación, de un adyuvante oleoso de separación y de diversos agentes humectantes de cambiar la absorbencia de un papel tisú o de un papel para toallas cuando se usan de acuerdo con el método de la presente invención. En el procedimiento del ensayo de absorbencia, se añadió una dispersión acuosa de 0,1% de sólidos del adyuvante de separación a 500 g de una pasta de 0,5% de sólidos a 40°C y se mezcló durante 5 minutos. Se preparó a mano una hoja de papel de 60 g/m² a partir de la pasta usando un formador de hojas Noble & Word. La hoja se prensó y secó en un secador cilíndrico rotativo calentado con vapor de agua.

- 15 La hoja se cortó por la mitad y una mitad se sometió a un proceso de envejecimiento acelerado calentándola a 150°C durante 8 minutos en un molde alveolar de hierro modificado con dos placas planas de acero inoxidable. Este proceso de curado se realizó para simular la pérdida de absorbencia originada al almacenar el papel durante varias semanas o meses en estantes de almacenamiento. Durante este período, pueden emigrar materiales resinosos del papel y reagruparse sobre la superficie de las fibras originando que el papel se vuelva muy resistente a la absorbencia de agua (Swanson y Cordingly, "Surface Chemical Studies on Pitch", TAPPI J., 42, núm 10: 812-819). Se acondicionó durante una noche la mitad curada y la mitad no curada de la hoja.

- 20 Se midió la absorbencia de la hoja curada y de la hoja no curada, usando el ensayo de la gota de agua. El tiempo de absorbencia se determinó como el tiempo en segundos necesario para absorber completamente en la hoja una gota de 10 µl de agua destilada. Así, se considera que las hojas con tiempos menores de absorbencia son más absorbentes. Se realizó en cada hoja un total de cinco ensayos de gota de agua y se calculó la media.

Experimentos

- 25 Los siguientes experimentos ilustran el uso de adyuvantes no oleosos de separación, del tipo usado en el método de la presente invención. Estos ejemplos son para ayudar a comprender la presente invención. Sin embargo, en modo alguno, se deben interpretar como limitativos del alcance de la presente invención.

Experimento 1

- 30 Se midió la capacidad de adyuvantes de separación de reducir la adherencia en húmedo entre un adhesivo de poliamidoamina-epiclorhidrina (PAE) usando el método de despegado antes descrito. El adhesivo de PAE usado en este experimento se puede conseguir de Calgon Corporation bajo el nombre comercial registrado crepECCEL®. Se usó el ensayo de despegado para simular la cantidad de fuerza necesaria para despegar del secador Yankee la banda continua de papel. Los adyuvantes de separación ensayados fueron:

- | | | |
|----|-------------------|--|
| 35 | releasECCEL® 640D | aproximadamente 83% de adyuvante oleoso de separación con aproximadamente 17% de tensioactivos como emulsionantes, disponible de Calgon Corporation |
| 40 | Composición A | un adyuvante no oleoso de separación compuesto de 83% de ácido graso alcoxilado de talloil y 17% de tensioactivos como emulsionantes. El ácido graso alcoxilado de talloil tiene grupos congruentes con las cadenas alquílicas de ácido graso de talloil, y = 87, z = 4 y los y moles del óxido de propileno y los z moles del óxido de etileno se añaden en bloque. |
| 45 | Solvax 5325 | un adyuvante oleoso de separación, disponible de Solvax Corporation |

- Los resultados del ensayo de despegado se representan gráficamente en la figura 1. La fuerza de despegado de la mezcla de adhesivo/adyuvante de separación se expresa como porcentaje con respecto a la fuerza de despegado del adhesivo solo. La cantidad de separación se expresa como porcentaje de los sólidos totales de la mezcla de adhesivo/adyuvante de separación. La figura 1 muestra que el adyuvante no oleoso de separación (composición A) tiene la misma capacidad de reducir la adherencia de crepECCEL® 690HA, un adhesivo típico del tipo de PAE, que releasECCEL® 640D y Solvax 5325, que son adyuvantes de separación típicos oleosos usados actualmente en el proceso de crespado.

Experimento 2

- 50 Se midió la absorbencia de pasta al bisulfito blanqueada de frondosas tratada con 1 y 2,5 kg/t de adyuvantes de separación y agentes humectantes respectivamente, usando el procedimiento del ensayo de absorbencia antes descrito. Este procedimiento de ensayo se usó para evaluar la influencia de estos productos químicos sobre la absorbencia cuando se añaden en la parte húmeda de la máquina de fabricación de papel donde la consistencia de la pasta es baja. Sin embargo, es razonable suponer que se originará un efecto similar sobre la absorbencia cuando la banda continua de papel con un contenido de sólidos de 35 a 45% se prensa sobre el cilindro del secador Yankee que está recubierto con 0,05 a 5 kg/t de adyuvante de separación y un adhesivo de crespado. En realidad, la

influencia de los productos químicos añadidos de esta manera puede ser mayor que cuando se añaden en la parte húmeda de la máquina de fabricación de papel debido al contacto físico entre los productos químicos y la banda continua de papel. Como el agua se pierde por evaporación y no por filtración, no hay oportunidad de que los productos químicos se eliminen de la banda continua de papel.

5 Los productos usados en este ejemplo 2 fueron:

| | | |
|----|--|--|
| 10 | Adyuvante de separación (I) releasECCel [®] 640D | un ácido graso alcoxilado de talloil que tiene grupos congruentes con las cadenas alquílicas de ácido graso de talloil, $y = 87$, $z = 4$ y los grupos óxido de propileno y óxido de etileno se añaden en bloque aproximadamente 83% de adyuvante de separación oleoso con aproximadamente 17% de tensioactivos como emulsionantes, disponible de Calgon Corporation |
| 15 | Propilenglicol | un adyuvante de separación que actúa como plastificante de adhesivos de crespado del tipo de PAE de acuerdo con la patente de Estados Unidos número 5.660.687 antes mencionada para modificar las propiedades de un recubrimiento haciéndolo más blando y más receptivo al agua |
| 20 | PEG-400 | polietilenglicol con un peso molecular de 400, disponible de Union Carbide y descrito en la patente de Estados Unidos número 5.246.545, concedida a Ampulski et al., como agente humectante para mejorar la absorbencia de un papel tisú o papel para toallas |
| 25 | Brij-93 | éter de polioxietileno (2)-oleílo, disponible de ICI Americas Inc. y descrito en la patente de Estados Unidos número 4.441.962 concedida a Osborn III como un tensioactivo no iónico para mejorar la absorbencia de un papel tisú o papel para toallas. |

25 En la figura 2 se muestra la influencia de estos adyuvantes de separación y agentes humectantes sobre la absorbencia inicial o sin curar de la pasta al bisulfito de frondosas. Se representa gráficamente el tiempo de absorbencia (segundos) en función de la dosis de cada producto químico (kg/t). Cada punto de dato de la gráfica es la media de ensayos realizados en tres hojas. Tiempos menores de absorbencia indican mayor absorbencia. Como se puede ver en la figura 2, el adyuvante no oleoso de separación [adyuvante de separación (I)] mejoró la absorbencia inicial de la pasta en una extensión mayor que los otros adyuvantes de separación o agentes humectantes.

35 En la figura 3 se muestra la influencia de los adyuvantes de crespado y agentes humectantes antes descritos en este ejemplo 2 sobre la absorbencia envejecida o curada de la pasta al bisulfito de frondosas. Se representa gráficamente el tiempo de absorbencia (segundos) en función de la dosis de cada producto químico (kg/t). También, cada punto de dato de la gráfica es una media de ensayos realizados en tres hojas. Tiempos menores de absorbencia indican mayor absorbencia. Como se puede ver en la figura 3, el adyuvante no oleoso de separación [adyuvante de separación (I)], cuando se usa a una dosis de 2,5 kg/t, mejoró la absorbencia curada un 84% con respecto al control sin tratamiento. Hubo una mejora de aproximadamente 60% cuando se usó sólo 1 kg/t del citado adyuvante de separación en comparación con el control sin tratamiento. Ninguno de los otros adyuvantes de separación y agentes humectantes cambiaron significativamente la absorbencia curada.

40 Las figuras 2 y 3 muestran que el curado originó un incremento del tiempo de absorbencia de 10 a 490 segundos cuando no se usó tratamiento químico. El uso de 2,5 kg/t del adyuvante de separación (I) de la invención redujo este incremento a sólo 76 segundos. Esto representa una mejora notable en el producto envejecido.

Experimento 3

45 Se evaluó la composición A, un adyuvante no oleoso de separación, junto con crepECCel[®] 675P, un adhesivo típico del tipo de PAE, en una máquina de fabricación de papel tisú fino crespado seco que producía un papel tisú de 16 g/m² para papel higiénico de dos hojas. La velocidad del secador Yankee fue 1.250 m/min. Se comparó el comportamiento de la composición A con el de un adyuvante oleoso típico de separación, releasECCel[®] 640D. A continuación se da una descripción detallada de los productos químicos usados (algunos de los cuales se usaron en los ejemplos anteriores):

| | | |
|----|-------------------------------|--|
| 50 | Composición A | un adyuvante de separación compuesto de 83% de ácido graso alcoxilado de talloil y 17% de tensioactivos como emulsionantes. El ácido graso alcoxilado de talloil tiene grupos congruentes con las cadenas alquílicas de ácido graso de talloil, $y = 87$, $z = 4$ y los y moles del óxido de propileno y los z moles del óxido de etileno se añaden en bloque |
| 55 | releasECCel [®] 640D | aproximadamente 83% de adyuvante oleoso de separación con aproximadamente 17% de tensioactivos como emulsionantes, disponible de Calgon Corporation |

crepECCEL[®] 675P una solución acuosa compuesta de aproximadamente 14% de un adhesivo típico del tipo de PAE con aproximadamente 4% de fosfato diamónico, disponible de Calgon Corporation

- 5 Se determinaron las dosis óptimas de dosificación que fueron 0,15 kg/t de crepECCEL[®] y 0,2 kg/t de composición A. El uso de la composición A con crepECCEL[®] 675P permitió que el recubrimiento se desarrollara más uniformemente hoja a hoja y redujo significativamente el desgaste de la cuchilla de crespado con respecto al uso de releasECCEL[®] 640D con crepECCEL[®] 675P. La composición A fue más eficaz en modificar las propiedades adhesivas de todo el recubrimiento. Se necesitó aproximadamente la mitad de la dosis de composición A para conseguir el mismo desgaste de la cuchilla de recubrimiento y las mismas propiedades funcionales que releasECCEL[®] 640D.
- 10 Los experimentos 1 a 3 demuestran las ventajas de usar adyuvantes no oleosos de separación de acuerdo con el método de la presente invención. El experimento 1 evidencia que el adyuvante de separación proporciona una capacidad equivalente de reducir la adherencia de adhesivos de crespado del tipo de PAE en comparación con adyuvantes oleosos de separación disponibles comercialmente. El experimento 2 evidencia que estos materiales pueden actuar excepcionalmente como adyuvantes de separación en una máquina convencional de fabricación de papel tisú de acuerdo con el método de la presente invención, esto es, permite la formación de un recubrimiento uniforme sobre el secador Yankee y proporciona excelente lubricación entre la cuchilla de crespado y el recubrimiento.
- 15

REIVINDICACIONES

1. Un método para crespado de papel en la fabricación de dicho papel, que comprende:

- (a) aplicar a un cilindro rotativo de crespado un adhesivo de crespado y un adyuvante de separación del crespado,
- 5 (b) prensar la banda continua de papel contra el cilindro de crespado para adherir la banda continua de papel a la superficie del cilindro, y
- (c) separar del cilindro de crespado la banda continua de papel con una cuchilla, para formar un papel,

en el que el adyuvante de separación del crespado comprende un compuesto químico no oleoso representado por la siguiente fórmula general:



en la que R es un grupo alquilo o alquilarilo C_6 a C_{20} , $(y + z)$ es mayor que aproximadamente 20 e y es mayor que z , en el que el citado compuesto se prepara por reacción de un $(-R)$ hidrófobo con y equivalentes molares de óxido de propileno y z equivalente molares de óxido de etileno y en el que los y moles de óxido de propileno (OC_3H_6) y los z moles de óxido de etileno (OC_2H_4) se añaden al azar o en bloque.

15 2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el adyuvante de separación del crespado comprende hasta 10% en peso de agua, hasta 20% en peso de uno o más tensioactivos emulsionantes y de 70 a 100% en peso del citado compuesto químico no oleoso.

3. El método de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, en el que el compuesto químico no oleoso se selecciona del grupo que consiste en alquilfenoles alcoxilados, ácidos grasos alcoxilados y alcoholes alcoxilados.

20 4. El método de acuerdo con la reivindicación 1, 2 ó 3, en el que el ácido graso es ácido graso de talloil, y es mayor que 40 y z es menor que 8.

5. El método de acuerdo con la reivindicación 4, en el que el óxido de propileno y el óxido de etileno se añaden al azar.

25 6. El método de acuerdo con la reivindicación 4, en el que el óxido de propileno y el óxido de etileno se añaden en bloque, añadiéndose primero el óxido de propileno.

7. El método de acuerdo con la reivindicación 6, en el que y es 87 y z es 4.

8. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que los tensioactivos emulsionantes se seleccionan del grupo que consiste en ácidos grasos, ésteres de polietilenglicol, alcoholes alcoxilados, ácidos grasos alcoxilados y alquilfenoles alcoxilados.

30 9. El método de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que el adyuvante de separación del crespado se mezcla con agua para formar una dispersión acuosa que contiene de 0,01 a 10 por ciento en peso del adyuvante de separación del crespado, antes de aplicarlo al cilindro rotativo de crespado.

10. El método de acuerdo con la reivindicación 9, en el que la solución acuosa se aplica mediante rociado sobre el cilindro rotativo de crespado.

35 11. El método de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que se aplica al cilindro de crespado de 0,05 a 5 kg de adyuvante de separación por tonelada de papel, basado en peso seco del adyuvante de separación y peso seco del papel.

Figura 1.

Fuerza de despegado en función de la cantidad de adyuvante de separación añadido a crepEECel 690HA.

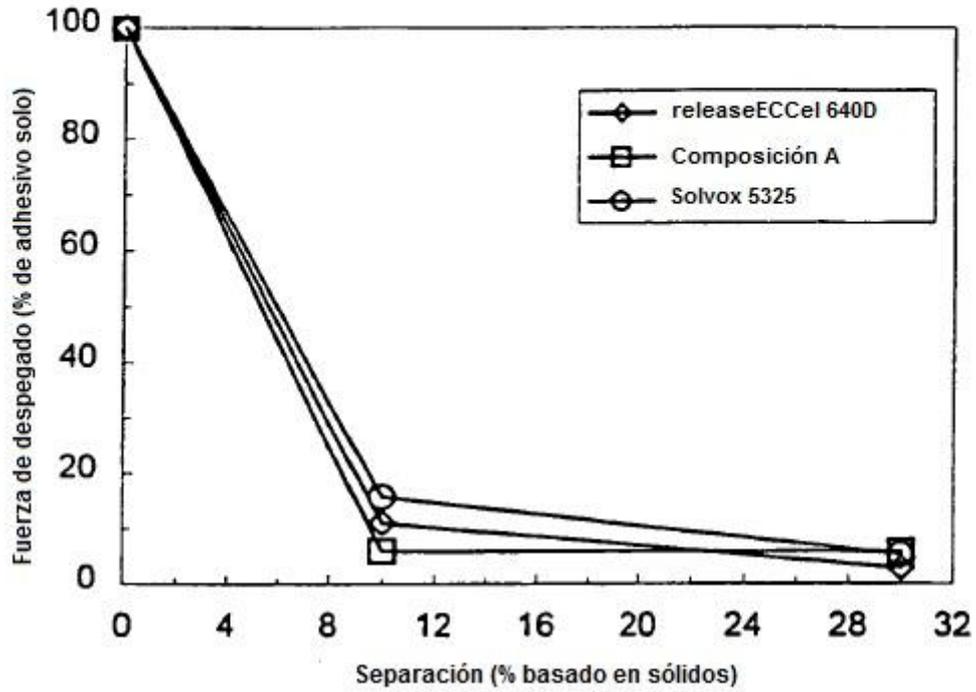


Figura 2.

Tiempo de absorción inicial o sin curar en función de la dosis de productos químicos.

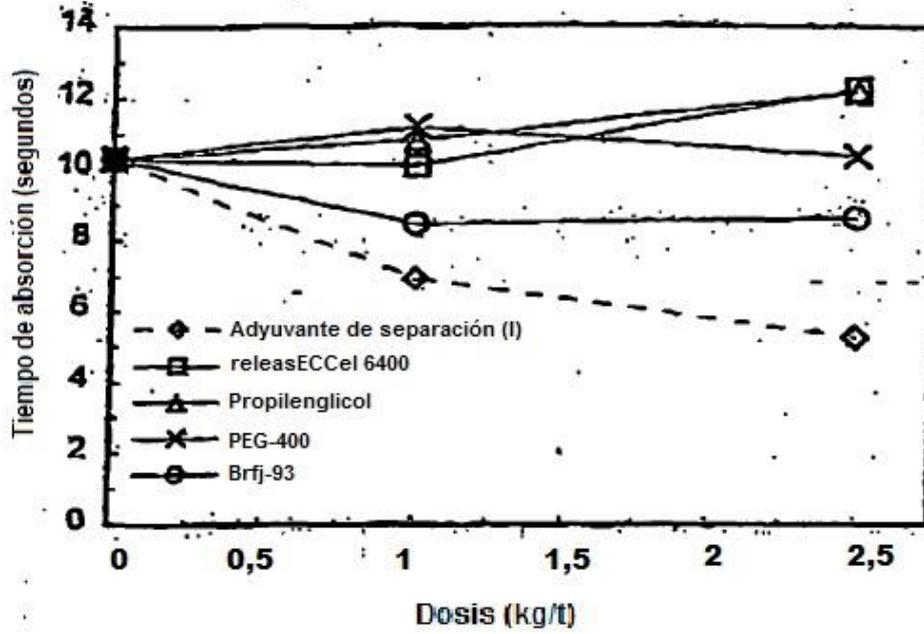


Figura 3.

Tiempo de absorción inicial y sin curar en función de la dosis de productos químicos.

