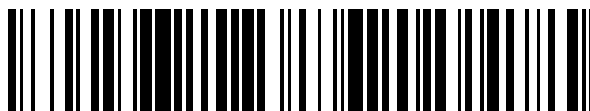


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 378 412**

51 Int. Cl.:  
**D21H 17/17** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **98909511 .2**  
96 Fecha de presentación: **11.03.1998**  
97 Número de publicación de la solicitud: **0975836**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.02.2000**

54 Título: **Papel encolado con agente de encolado de 2- oxetanona hecho de ácidos grasos normales y ramificados**

30 Prioridad:  
**14.03.1997 FI 971084**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**12.04.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**12.04.2012**

73 Titular/es:  
**BASF SE**  
**67056 Ludwigshafen, DE**

72 Inventor/es:  
**MALMSTRÖM, Olof;**  
**NURMINEN, Markku;**  
**SAVOLAINEN, Raija;**  
**TEIJO, Ari y**  
**ZETTER, Claes**

74 Agente/Representante:  
**Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 378 412 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**

Papel encolado con agente de encolado de 2- oxetanona hecho de ácidos grasos normales y ramificados

5 La presente invención se relaciona con métodos para producir un grado de papel que tiene aditivos y su carga de pasta, en cuyo método se utilizan encolados de papel hidrofobizante alcalino. Estas colas tienen un grupo funcional reactivo capaz de formar enlaces covalentes con las fibras de celulosa y tales colas hidrófobas del mismo están dirigidas hacia afuera de dicha fibra.

10 Las cantidades de producción de los grados de papel fino elaborados bajo condiciones alcalinas se han incrementado rápidamente debido a la facilidad de utilizar carbonato de calcio precipitado (PCC), con una durabilidad incrementada contra envejecimiento, y mejor brillo. La circulación del agua de una máquina de papeles ha sido también posible para un cierre más completo.

15 Las aplicaciones corrientes de impresión de grados de papel fino se ajustan a un peso particular sobre el encolado, ejemplos de lo último son las impresiones de no impacto (NIP) y, particularmente, la impresión con chorro de tinta. Los grados de papel de oficina convencionales que se espera que sean multifuncionales y adecuados para uso en tipos valientes de copiadoras y de impresoras incluyen impresoras de chorro que no pueden cumplir los requisitos establecidos para los así llamados grados de papel de oficina "multipropósito". Estos grados de papel se esperan que exhiban buena impresionabilidad en ambos tipos diferentes de impresoras de chorro y láser así como también copiadoras (refiérase a Malmström, O., Majer, K. H.: Leimungsstrategien für PCC - haltige Büropapiere, Wochenblatt für Papierfabrikation, 10/1996).

20 La impresión de chorro se puede implementar en dos variantes básicas: las impresoras de chorro continuo y de demanda de punto (DOD). Las aplicaciones de las impresoras de chorro cubren hoy un amplio rango de aplicaciones desde las impresoras de oficinas monocromáticas a las impresoras con calidad fotográfica de cuatro colores, los dispositivos de identificación en línea y demarcación y graficadoras medias de lámina/rollo de formato muy grande. Comparados con los otros métodos NIP, la impresión de chorro tiene el mayor número de diferentes aplicaciones. Las ventajas particulares de la impresión de chorro se encuentran en su capacidad multicolor y en su velocidad de impresión. Los costos involucrados en este método de impresión también son comparativamente bajos.

25 En la impresión de chorro el proceso de impresión se puede controlar fácilmente en el sistema de ordenador, por medio del cual todas las instalaciones de las técnicas de procesamiento de datos están fácilmente disponibles. Por ejemplo, la rendición del color y el ajuste del balance del color se puede simplemente controlar con la ayuda de un sistema de procesamiento de datos.

30 De acuerdo con las experiencias recogidas de los resultados de la impresión de chorro, la calidad de la impresión se afecta por la composición de la fibra, y de ésta manera principalmente por la proporción de madera de conífera caducifolia. En referencia a la calidad del papel de acabado, la estructura y topografía de los poros en la lámina terminada es crucial para el resultado del proceso de impresión en el método discutido. En términos de calidades de papel, el resultado de la impresión se determina por el grano no compresible de la lámina y otros parámetros que caracterizan la capacidad de absorción de tinta de la lámina. Un grado de papel optimizado para la impresión con chorro de tinta se requiere para tener una capacidad suficiente para adsorber la tinta de impresión, permitiendo aun que la tinta se seque a una tasa suficientemente rápida antes de que la tinta se pueda esparcir a lo largo de las fibras y hacia los poros de la estructura de la lámina. De esta manera, las interacciones químicas de la superficie de la lámina con la tinta se acentúan en la impresión de chorro.

40 Además de los factores básicos relacionados con la estructura del papel, la calidad de la impresión del chorro de tinta se puede modificar por medio de aditivos utilizados en la elaboración del papel tal como colas internas hidrofobizantes y formulaciones de cola de superficie, almidones de cola de superficie y pigmentos de área de superficie alta.

45 Las formulaciones para encolado de papel se han desarrollado en la técnica con el objetivo de modificar las propiedades químicas de la superficie del papel y mejorar la calidad de la impresión monocromática de negro y blanco en virtud de incrementar la hidrofobicidad del papel. Al elevar la hidrofobicidad del papel, ha sido posible lograr un mejor resultado de impresión de la tinta negra sobre la lámina a través de un control mejorado de la absorción de tinta bajo las fuerzas capilares en la estructura de la lámina tanto en las direcciones laterales como de profundidad de la lámina. Esta aproximación ha dado como resultado un patrón de impresión agudamente definido y la eliminación del esparcido de la tinta negra (efecto mecha) sobre la lámina.

5 Las formulaciones de cola más comúnmente utilizadas adecuadas para la elaboración de papel fino bajo condiciones alcalinas se basan en anhídridos de ácido alquenuilsuccínico (ASA) y los dímeros de alquilceteno (AKD). Ambos de estos tipos de cola tienen un grupo funcional reactivo capaz de formar un enlace covalente con las fibras de celulosa, así como también las colas hidrófobas dirigidas alejándose de la fibra. El carácter y orientación de estas colas hidrófobas hacen la fibra repelente al agua. Las colas AKD y ASA son dosificadas como una emulsión en un extremo húmedo de la máquina de papel y el poder de encolado se desarrolla en la sección de secadora y el rollo de la máquina.

10 Las colas de dímeros de alquilceteno grado comercial que contienen un anillo de  $\beta$ -lactona se hacen mediante dimerización de dos cloruros de ácido graso de cadena recta saturada; las colas de dímero de alquilceteno más comúnmente utilizadas se hacen de ácido palmítico y/o esteárico. Los anhídridos de ácidos alquenuil succínico, o los compuestos ASA, se obtienen como productos de reacción de olefinas de cadena larga ( $C_{15}$ - $C_{20}$ ), con anhídrido de ácido maleico.

15 Con la meta de una hidrofobicidad superior en el papel en el encolado interno del papel ha sido necesario utilizar una taza de dosificación mayor de las colas ASA y AKD en la máquina de papel, por medio de la cual la ejecutabilidad de la máquina se ha deteriorado y los diferentes tipos de problemas de contaminación en el proceso se han incrementado.

20 La aproximación de utilizar un grado superior de hidrofobicidad para controlar el comportamiento de impresión de la tinta negra desafortunadamente no ha dado un resultado óptimo en la impresión de color. De hecho, este método ha podido mejorar la permanencia de la tinta con una densidad mejorada como resultado. En la impresión de color las tasas de aplicación de las tintas son sin embargo mayores que la impresión en negro, lo cual, junto con la absorción mayor ha originado frecuentemente una molestia de un secado insuficientemente lento de las tintas de color impresas, dando como resultado el esparcimiento y mezcla de los colores super-impuestos sobre la lámina impresa (conocida como sangrado de color).

25 Consecuentemente, se han hecho diferentes intentos por mejorar la calidad de la impresión del chorro de tinta en color por ejemplo al variar la cantidad, y utilizar rellenos que tengan área de superficie superior. El encolado superficial también es una posibilidad para afectar la impresión del papel.

30 Aunque se han propuesto diferentes aproximaciones para la mejora de la capacidad de absorción de la lámina y un grado balanceado de hidrofobicidad suficiente para impresión de chorro de tinta, el campo está aún buscando por métodos alternativos de elaborar grados finos de papel alcalino optimizado para impresión de chorro de tinta multicolor.

35 Cuando se elabora un grado de papel que contiene aditivos, particularmente carbonato de calcio precipitado como relleno, bajo condiciones neutras o alcalinas, se logra una buena impresionabilidad con chorro de tinta al incorporar en el papel una cola a base de 2-oxetanona, y partir de uno o un mayor número de ácidos grasos que tienen la cadena principal que comprende 6-22 carbonos ligados uno al otro con enlaces saturados, y dichos ácido(s) incluyen al menos uno con una cadena de carbono ramificada.

40 El uso de colas basadas en 2-oxetanona ha sido conocido durante largo tiempo en la elaboración del papel (por ejemplo refiérase a la Patente U.S No. 2, 627, 477, y J. W. Davis, et al.: A new sizing agent for paper – alquilqueto dimers, Tappi 1956, Vol, 39, No. 1, pero esta literatura no menciona el uso de 2-oxetanona producida de ácidos grasos saturados, de los cuales al menos uno posee una cadena de carbono ramificada.

La EP-A2-0 666 368 se relaciona con el uso de papel en operaciones de conversión a alta velocidad o reprográficas. El papel se hace bajo condiciones alcalinas y se encola con un agente de encolado de 2-oxetanona que no es sólido a 35°C. El agente de encolado de 2-oxetanona tiene irregularidades en la estructura química en una o más de sus cadenas de hidrocarburos. Estas irregularidades en la estructura química se seleccionan del grupo que consiste de dobles enlaces de carbono a carbono y ramificación de cadena.

45 La EP-A1-0 742 315 presenta una composición de encolado que no es un sólido a 35°C y comprende una mezcla de compuestos de 2-oxetanona que son el producto de reacción de una mezcla de ácidos grasos que comprende aproximadamente 10-85 moles % de ácido graso saturado y 90-15 moles % de ácido graso insaturado.

50 De manera análoga a las colas AKD convencionales, estas colas novedosas se pueden hacer partir de ácidos grasos, por medio de los cuales es esencial que al menos uno de los ácidos grasos tenga una cadena de carbono ramificada, cuyas cadenas, sin embargo, no contienen dobles enlaces. La longitud de la cadena de carbono en los ácidos grasos del material de partida pueden variar en el rango de 6 a 22 carbonos.

Se ha encontrado de acuerdo con la invención que una mezcla de ácidos grasos de cadena lineal y cadena ramificada con una proporción de aproximadamente de 1/1 da calidades óptimas de un grado de papel destinado a

- la impresión con chorro de tinta, y de esta manera, también sirva como papel "multipropósito". En términos de elaboración de papel, aquí se debe puntualizar que las cantidades de cola requerida en el método novedoso para lograr un resultado final deseable será más pequeño que aquellas necesarias en conjunto con las formulaciones de cola convencionales, aliviando así la contaminación y los problemas de adherencia de suciedad originado por las colas en la máquina de papel.
- La invención también se relaciona con un grado de papel elaborado al tratar con una formulación de cola de acuerdo con la invención, con base en 2-oxetanona elaborada de ácidos grasos en los cuales al menos uno posee una cadena de carbono ramificada. El papel puede contener alumbre y carbonato de calcio precipitado (PCC).
- Las emulsiones estables de las colas novedosas se pueden hacer de la misma manera que las emulsiones AKD estándar.
- El grado del papel de acuerdo con la presente invención es generalmente encolado de tal manera que al menos 200 g, ventajosamente al menos 600 g, y más ventajosamente al menos 1 kg de cola se agregue por tonelada de papel. El grado de papel así elaborado se puede optimizar para impresión con chorro de tinta, por medio del cual este se puede utilizar en copiadoras e impresoras láser (como un papel "multipropósito").
- De manera ventajosa, el grado de papel elaborado de acuerdo con la invención es capaz de servir a las necesidades de la impresión con chorro de tinta tanto con tintas negras como de color sin involucrar los problemas normalmente asociados con la impresión de chorro de tinta. En particular, el grado de papel de acuerdo con la invención logra un compromiso balanceado en las calidades de adsorción e hidrofobicidad del papel de tal manera que se logra un resultado de impresión de alta calidad tanto con las tintas negras como de color (esto es, los beneficios incluyen traspasado mínimo, densidad de impresión alta, nuevo efecto mecha, no sangrado, y no justificado mínimo de los contornos impresos cuando se imprime con una tinta negra o color sobre color. Más aún, tal resultado de impresión balanceado se logra en virtud del grado de papel de acuerdo con la invención sin concurrencia al recubrimiento de la lámina, mejoramiento de la hidrofobicidad mediante el tratamiento superficial o utilizando una mayor cantidad de almidón de cola de superficie por encima de las tasas de adición normales. De esta manera, el grado de papel de acuerdo con la invención es capaz de cumplir con los requisitos establecidos para un grado de papel de impresora en uso de oficina, y además, servir como papel "multipropósito").
- Adicionalmente, las formulaciones de tamaño de acuerdo con la invención hacen posible lograr un resultado final deseable en impresión de chorro de tinta con una cantidad más pequeña de dosificación de tamaño de la que se requiere con colas AKD convencionales, por medio de la cual los problemas de contaminación de la máquina de papel y la adherencia de suciedad y pelusa a los rollos que plagan las colas AKD convencionales se puede evitar.
- Un tipo de formulación de cola de acuerdo con la presente invención es la hecha con cola de 2-oxetanona que parte de ácido isoesteárico o una mezcla de ácidos grasos que contienen ventajosamente al menos 40% de ácido isoesteárico o algunos otros ácidos grasos con una cadena de carbono ramificada.
- Ejemplo 1**
- Para la evaluación del método, las láminas de prueba con peso base de 80 g/m<sup>2</sup> fueron hechas primero de acuerdo a los métodos de prueba SCAN estandarizados utilizando un molde de lámina de agua circulante, una prensa húmeda y un cilindro de secado. La suspensión de pulpa se preparó utilizando pulpa de abedul/pino en proporción de 60/40, almidón de cola interno Raisamyl 135 ESP (de Raisio Chemicals Oy) mediante 0,3% de peso de fibra, relleno PCC mediante 22% de peso de lámina y agentes de retención mediante un 0,16% de cantidad total de peso de fibra. Las colas internas fueron dosificadas en la suspensión de pulpa mediante 0,06, 0,12 y 0,20 % de peso de fibra.
- Las láminas de prueba listas fueron probadas en la prueba de absorción de agua Cobb<sub>60</sub> y, la prueba de penetración De tinta Schröder inmediatamente después de secado, al siguiente día antes de curar y después de secar y curar. El curado se efectuó al mantener las láminas de prueba durante 10 min a 105°C en una cámara de calor.
- La formulación de cola comparativa en el ejemplo fue de una cola AKD convencional (Raisafob 5105). La cola AKD a base de ácido isoesteárico se dispersó de la misma forma que la cola AKD convencional utilizando almidón catiónico.

ES 2 378 412 T3

Tabla 1

Composición de cola/dosificación [%]	Prueba Cobb <sub>60</sub> [g/m <sup>2</sup> ]			Prueba Schröder [s]		
	Inmediatamente	Siguiente día sin curación	Curación (10 min, 105°C)	Inmediatamente	Siguiente día sin curación	Curación (10 min, 105°C)
Proporción de ácido palmítico/esteárico 60/40						
0,06	65	37	34,1	5	25	27
0,12	18,7	15,9	16,3	>1000	>1000	>1000
0,20	15,0	14,4	13,9	>1000	>1000	>1000
Proporción ácido palmítico/esteárico 40/60						
0,06	29,8	23,1	26,1	47	70	112
0,12	17,3	16,0	15,6	>1000	>1000	>1000
0,20	16,3	12,8	14,6	>1000	>1000	>1000
Cola AKD basada en ácido isoesteárico, 100 % de cadenas ramificadas						
0,06	Terminado	Terminado	terminad	0	0	0
0,12	70,0	55,0	52,3	0	0	2
0,20	45,6	33,4	32,3	10	22	25
Cola AKD a base de ácido isoesteárico 50/50 cadenas ramificadas/no ramificadas						
0,06	Terminado	Terminado	Terminad	0	0	0
0,12	22,8	24,7	19,8	165	137	217
0,20	17,3	16,2	15,7	775	>1000	>1000

## ES 2 378 412 T3

Como es evidente de los resultados dados en la tabla 1, la cola AKD a base de ácido isoesteárico (proporción 50/50 de cadenas de carbono ramificadas/no ramificadas) logra una calidad de cola comparable con aquella disponible mediante las colas convencionales a base de mezcla de ácidos palmítico/esteárico.

5 Diferentes tipos de colas AKD también se evaluaron en la máquina de papel a escala piloto que corre a 60 m/min (4,1 kg/min) y produce papel de grado fino con un peso base de 80 g/m<sup>2</sup>.

Los constituyentes de la pulpa en la máquina de prueba escala piloto corrida fueron como sigue: pulpa de abedul/pino mezclada en proporción 75/25 y batida a una libertad de 25°SR. El relleno precipitó carbonato de calcio (PCC) por 22% de peso de papel. El almidón de cola interno fue Raisamyl 135 (Raisio Chemicals) por 0,5 % de peso de papel y los agentes de retención fueron utilizados en un 0,22% de la cantidad total del peso de fibra.

10 Las colas internas se dosificaron en la suspensión de pulpa mediante 0,15 y 0,20 % de peso de fibra. La cola de superficie fue el almidón de cola de superficie Raisamyl 408 SP de Raisio Chemicals, y se utilizó en una consistencia de 8% sobre la base de peso seco.

15 La hidrofobicidad de la lámina elaborada en la máquina de papel a escala piloto se probó mediante la prueba de absorción de agua Cobb<sub>60</sub> utilizando muestras tomadas inmediatamente del bobinador Pope y acondicionadas durante 10 min antes de la prueba. Adicionalmente, la hidrofobicidad de la lámina hecha en la máquina de escala piloto se probó utilizando muestras curadas de rollo tanto de la prueba de absorción Cobb<sub>60</sub> como en la prueba de penetración de tinta HST. La prueba HST se basa en la penetración de tinta en la lámina, monitoreada para la reflectancia de una mancha de tinta en un tiempo dado, por ejemplo, el tiempo durante el cual la reflectancia cae a 80% de su valor inicial. La compatibilidad de las muestras de papel con la impresión de chorro de tinta se probaron utilizando una impresora de chorro de tinta grado comercial (elaborada por Hewlett-Packard). El efecto de mecha y las calidades de sangrado de resultado de la impresión fueron evaluadas de las láminas de prueba impresas tanto visualmente como utilizando facilidades de análisis de imagen al medir las densidades ópticas de las áreas de color impresas.

Tabla 2

Composición de cola/dosificación [%]	Prueba Cobb <sub>60</sub> [g/m <sup>2</sup> ]		Prueba HST [s]
	Inmediatamente después de 10 min de aireación	Después de curar en un rollo	Después de curar en un rollo
Proporción de ácido palmítico/esteárico 60/40 0,13 0,20	50,3	41,9	38
	23,2	19,3	345
Proporción de ácido palmítico/esteárico 40/60 0,13 0,20	52,0	43,3	27
	19,9	18,9	385
Cola AKD a base de ácido isoesteárico, 100 % de cadena ramificada 0,13 0,20	57,7	48,1	12
	39,9	33,3	54

25

(continuación)

Composición de cola/dosificación [%]	Prueba Cobb <sub>60</sub> [g/m <sup>2</sup> ]		Prueba HST [s]
	Inmediatamente después de 10 min de aireación	Después de curar en un rollo	Después de curar en un rollo
Cola AKD a base de ácido isoesteárico, cadenas ramificadas/no ramificadas 50/50	51,5	42,6	33
0,13	20,2	19,2	355
0,20			

Como es evidente de los resultados en la Tabla 2, la cola AKD a base de ácido isoesteárico (proporción 50/50 y de cadenas de carbón o ramificadas/no ramificadas) logra una calidad de hidrofobicidad comparable con aquella disponible mediante las colas AKD convencionales.

5

Tabla 3

	Proporción de ácido palmítico/esteárico 60/40 Dosificación 0,20 %	Proporción de ácido palmítico/esteárico 40/60 Dosificación 0,20 %	Cola AKD a base de ácido isoesteárico, cadenas ramificadas 100 % Dosificación 0,20 %	Cola AKD a base de ácido isoesteárico, cadenas ramificadas/no ramificadas 50/50 Dosificación 0,20 %
Impresión con chorro de tinta, efecto tiempo de secado en blanco y negro	7 6,5	8 6,3	Inmediato 10	6 5,5
Impresión en chorro de tinta, densidad blanco y negro	1,38	1,44	1,1	1,42
Sangrado de la impresión en color completo	7,4	7,5	6,5	6,5
área de impresión	50749	51850	49595	48440
Perímetro de impresión	2045	2016	1949	1905
Densidad, negro	1,24	1,28	0,98	1,27
Cola de superficie	1,51	1,43	1,60	1,33
Consumo [l/min]				

Como es evidente de los resultados nuevos en la Tabla 3, la cola AKD a base de ácido isoesteárico con una proporción de 50/50 de cadenas de carbono ramificadas/no ramificadas en impresiones blanco y negro luego hará un balance óptimo entre los parámetros que caracterizan caracterizando el acerado del contorno impreso (sangrado

de patrón de prueba, efecto mecha. Área y perímetro), y el consumo de cola. Más aún, se debe notar que el encolado de superficie de acuerdo con la presente invención se efectúa sin utilizar agentes hidrofobizantes convencionales y otras técnicas de hidrobobización de superficie.

**Ejemplo 3**

5 Un tamaño interno de acuerdo con la invención, particularmente la cola AKD a base de ácido isoesteárico con una proporción 50/50 de cadenas de carbono ramificadas o no ramificadas que se encontró para efectuar mejor en el laboratorio – pruebas a escala piloto, fue adicionalmente probada en un papel grado fino hecho en máquina de papel a escala industrial. Las muestras comparativas de la prueba fueron hechas utilizando una cola AKD convencional. La composición del papel elaborado fue equivalente a papel grado fino típico que contiene carbonato de calcio precipitado (PCC), siendo así adecuado para uso en impresión con chorro de tinta. El peso base del papel hecho en la prueba corrida fue de 70 g/m<sup>2</sup>. La cantidad de cola agregada de 1,3 kg/ton de papel.

Las muestras de lámina tomadas del número de rollos de máquina producidos durante la corrida de la prueba se analizaron de su lado superior para hidrofobicidad (Cobb<sub>60</sub> y HST) y parámetros (efecto mecha, sangrado y densidades ópticas) que caracterizan la compatibilidad con la impresión de chorro de tinta.

15 Tabla 4

Encolado/parámetro medido	Cola AKD a base de ácido isoesteárico, cadenas de carbono ramificadas/no ramificadas 50/50	Cola AKD grado comercial con una proporción de ácido palmítico/esteárico 40/60
Prueba Cobb <sub>60</sub> [g/m <sup>2</sup> ]	22,2	28,8
Prueba HST [s] superficie	86,5	54
Impresión chorro de tinta		
efecto mecha sobre superficie	3	4
sangrado sobre superficie	2	2
Impresión chorro de tinta		
negro	1,84	1,4
negro, combinado	1,10	1,13
cian	1,37	1,36
magenta	0,93	0,92
amarillo	0,91	0,88

20 La comparación de la compatibilidad de la impresión con chorro de tinta de la lámina encolada utilizando una cola AKD a base de ácido isoesteárico con una lámina encolada con una cola AKD disponible comercialmente (de acuerdo a los resultados dados en la Tabla 4), es evidente que la cola AKD a base de ácido isoesteárico da un resultado de impresión claramente mejor tanto con la tinta negra como con la tinta de color. El papel encolado con cola a base de ácido isoesteárico no exhibió penetración de tinta a través de la lámina ni ningún efecto de mecha o sangrado. Más aún, la densidad de las tintas impresas fue esencialmente mejor que sobre las muestras de papel encoladas con una cola AKD con grado comercial. Adicionalmente, se debe notar que la impresión de alta calidad de la lámina se logró sin ninguna necesidad de hidrofobizar la superficie de la lámina.

25 Finalmente, sobre la base de pruebas de producción a escala completa, se probó que el papel elaborado en una prueba corrida sobre una máquina de papel no fue solamente adecuado para impresión con chorro de tinta, sino también pudo cumplir otros requisitos establecidos para el papel "multipropósito" tal como el grado suficiente de hidrofobicidad para copadoras y resultados de impresora láser. Durante la prueba, la ejecutabilidad de la máquina



de papel fue excelente y ninguna adherencia de suciedad o contaminación se encontró sobre las superficies de los componentes de la máquina de papel.

**Ejemplo 4**

5 En este ejemplo un grado de papel fue probado en superficie, para lo cual el papel ya había desarrollado un cierto grado de hidrofobicidad mediante el colado interno del papel en la etapa de suspensión de su elaboración. El efecto hidrofobizante está a un nivel de 30 g/m<sup>2</sup> de acuerdo con Cobb<sub>60</sub>. El encolado de superficie del papel se efectuó utilizando un dispositivo Helicor, donde lámina de papel a ser tratada descansa sobre un tambor rotable, y donde el almidón de encolado de superficie junto con un agente hidrofobizante de superficie incorporado se puede aplicar utilizando una presión de hoja seleccionada.

10 El almidón de encolado de superficie utilizado en este ejemplo fue un almidón de superficie catiónico oxidado como una solución al 10% (Raisamyl 406 SP, Raisio Chemicals Oy). Esta solución de almidón con 10% de consistencia se mezcló con aditivos de cola de superficie en diferentes cantidades calculadas sobre la base del agente activo sobre la materia seca de almidón. Como el aditivo de cola de superficie se probó AKD de ácido isostearina –stearina, acrilato de sterino y aditivos de cola de superficie SMA. La proporción de ácido de isostearina-stearina (es decir  
15 cadena ramificada- no ramificada) en la cola de AKD 1: 1. Como acrilato de estireno se utilizó la cola Raisafob P 400 (Raisio Chemicals Oy). El SMA utilizado fue anhídrido maleico de estireno, fabricado por Raisio Chemicals y comercializada bajo el nombre Raisafob D 100.

Los resultados de las prueba son los dados en la siguiente Tabla 5, donde los resultados del encolado son dados en valores Cobb<sub>60</sub> y HST.

20 Tabla 5

Aditivo con cola de superficie	Cantidad de aditivo, % de cola de superficie	Cobb <sub>60</sub> , g/m <sup>2</sup>	HST (80 %), s
Carga de pasta	0	30,4	67
Carga de pasta + almidón de cola de superficie	0	46,6	60
AKD isoesteárico/esteárico	0,5	22,4	126
	1	22,4	137
	2	20,4	140
	4	20,0	182
Acrilato de estireno	1	41,6	65
	2	39,2	69
	4	36,0	78
SMA	1	38,4	75
	2	29,2	115
	4	21,6	117

Los valores en la Tabla 5 indican, que la cola de AKD hecha de ácidos grasos que contienen ácido esteárico muestran las mejores propiedades ya sobre las cantidades de adición más bajas utilizadas, y da la hidrofobicidad más alta de acuerdo tanto a los valores de prueba Cobb<sub>60</sub> como HST.

Los resultados de la prueba utilizados para la evaluación de la impresión en blanco y negro se dan en la siguiente Tabla 6. Las sondas de papel fueron impresas utilizando una impresora de chorro de tinta del tipo Hewlett-Packard 500 C, y se midieron las densidades ópticas de las impresiones.

Tabla 6, los resultados de la impresión a chorro, de una impresora HP 560

Aditivo de cola de superficie	Cantidad de aditivo, % del almidón de superficie	Impresión blanco-negro: densidad de negro	Impresión en color densidad combi-negra
Carga de pasta de papel	0	1,33	0,98
Carga de pasta + almidón de superficie	0	1,58	1,26
AKD isoesteárico/esteárico	0,5	1,67	1,19
	1	1,76	1,22
	2	1,85	1,31
	4	1,86	1,32
Acrilato de estireno	1	1,58	1,23
	2	1,60	1,25
	4	1,67	1,25
SMA	1	1,74	1,27
	2	1,75	1,31
	4	1,80	1,30

5

Los resultados de la Tabla 6 muestran, que la impresión en blanco y negro da mejores resultados de impresión que los compuestos comunes utilizados en el encolado de la superficie del papel.

#### Ejemplo 5

10 Los aditivos de la cola de superficie fueron probados también sobre una máquina de papel piloto, donde el grado de papel que no tiene encolado superficial preliminar fue encolado utilizando una prensa de encolado de estanque y una prensa de encolado de película. El suministro de papel consistió de un papel grado fino con un gramaje de 80 g/m<sup>2</sup>, y contenía 20% de carbonato de calcio precipitado como relleno de la carga de pasta de papel (un papel de oficio multipropósito común). La cola de superficie utilizada fue cola de superficie catiónica oxidada (Raisamyl 405 SP, Raisio Chemicals Oy) como una solución con consistencia al 8 %. El almidón de cola de superficie se mezcló con diferentes aditivos de cola de superficie hidrofobizantes diferentes: AKD elemental (ácido palmítico/esteárico, 60/40 %), AKD de ácido isoesteárico-esteárico (ramificado-no ramificado, 50/50), estireno-acrilato (Raisafob P400, Raisio Chemicals Oy) y aditivos de cola de superficie a base de SMA (anhídrido estireno maleico, Raisafob e D100, Raisio Chemicals Oy).

20 La siguiente tabla 7 contiene los resultados de prueba recibidos en una máquina de papel piloto, donde se utilizó una prensa de cola de película.

## ES 2 378 412 T3

Tabla 7, resultado de encolado utilizando una prensa de cola de película sobre una máquina de papel piloto

Aditivo de cola de superficie	Cantidad de aditivo %, del almidón de superficie	Cobb <sub>60</sub> , g/m <sup>2</sup>	HST (80 %), s
Carga de pasta + almidón de cola de superficie	0	42,3	143
AKD elemental	0,25	25,6	255
	0,50	23,8	273
	1	20,3	310
	2	19,2	380
AKD isoesteárico/esteárico	0,25	27,8	247
	0,50	25,7	251
	1	22,3	239
	2	20,4	285
Acrilato de estireno	2	30,8	223
	4	25,6	229
SMA	2	25,3	266
	4	21,1	282

5 La siguiente Tabla 8 contiene resultados recibidos sobre la impresión del chorro de tinta de las sondas de papel, donde se utilizó una impresora HP 560 C en la impresión. Los resultados de la impresión se analizaron de acuerdo con el método de evaluación seco.

Tabla 8, Impresión en blanco y negro en una impresora HP 560 C.

Aditivo de cola de superficie	Impresión en blanco y negro			Impresión en color		
	Densidad	Efecto de mecha	Tiempo de secado	Densidad	Sangrado: área	Sangrado: perímetro
Carga de pasta + cola de superficie	1,07	2,1	1	0,95	49057	1834
AKD Elemental 0,5 %	1,19	1,6	16	0,97	51103	2019
AKD elemental 1,0%	1,22	1,5	24	0,98	49152	1923
AKD isoesteárico/esteárico 0,50 %	1,18	1,6	7	0,97	48313	1913

(continuación)

Aditivo de cola de superficie	Impresión en blanco y negro			Impresión en color		
	Densidad	Efecto de mecha	Tiempo de secado	Densidad	Sangrado: área	Sangrado: perímetro
AKD isoesteárico/esteárico 1,0 %	1,21	1,5	13	0,98	47609	1898
Acrilato de estireno 1,0 %	1,14	1,8	2	0,95	47654	1847
Acrilato de estireno 2,0 %	1,14	1,7	4	0,96	47966	1821
SMA 1,0 %	1,20	1,6	17	0,96	47058	1808
SMA 2,0 %	1,23	1,5	26	0,97	47099	0909

5 Las figuras que aparecen en las tablas 7 y 8 indican que el AKD elemental ha dado muy buenos resultados de hidrofobicidad en las sondas evaluadas. La hidrofobicidad alta puede, sin embargo, conducir a un secado demasiado bajo de los colores con una falta de homogeneidad resultante en la impresión de color sobre color. Estos resultados parecen indicar, que el mejor balance en el consumo de cola, la impresión en blanco y negro y la impresión en color se pueden lograr utilizando el AKD de ácido isoesteárico/esteárico, que es consistente de las cadenas de carbono ramificadas y no ramificadas.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un método para elaborar unos aditivos que contienen grado de papel, carbonato de calcio particularmente precipitado como relleno, bajo condiciones neutras o alcalinas en la cual al papel en su etapa de suspensión de pulpa se agrega una cola a base de 2-oxetanona caracterizada por que a la suspensión de pulpa se le agrega cola a base de 2-oxetanona que se hace de una mezcla de ácidos grasos que tienen una cadena principal que comprende 6-22 carbonos ligada una a la otra por enlaces saturados, al menos un ácido graso que tiene una cadena lineal y al menos un ácido graso que tiene una cadena ramificada, la proporción entre los ácidos grasos no ramificados y los ramificados es de aproximadamente 1:1.
- 10 2. Un método como se definió en la reivindicación 1, caracterizado porque a la suspensión de pulpa se agrega cola de 2-oxetanona en aproximadamente 0,05-0,25 % de peso de fibra en la suspensión.
3. Un método como se definió en la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque además del encolado interno, el papel es encolado a la superficie utilizando una cola que contiene una cola definida en la parte caracterizante de la reivindicación 1.
4. Un grado de papel hecho utilizando cualquiera de los métodos definidos en las reivindicaciones 1 a 3.