

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 936 388**

51 Int. Cl.:

B31F 7/00 (2006.01)
D21H 17/63 (2006.01)
D21H 21/18 (2006.01)
D21H 17/28 (2006.01)
D21H 17/66 (2006.01)
D21H 19/54 (2006.01)
D21H 19/64 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.08.2015** **PCT/US2015/045989**
87 Fecha y número de publicación internacional: **03.03.2016** **WO16032831**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.08.2015** **E 15837021 (3)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.11.2022** **EP 3194155**

54 Título: **Método para aumentar la resistencia de la superficie del papel mediante el uso de cloruro de polialuminio en una formulación para prensa encoladora que contiene almidón**

30 Prioridad:

27.08.2014 US 201414470686

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
16.03.2023

73 Titular/es:

ECOLAB USA INC. (100.0%)
1 Ecolab Place
St. Paul, MN 55102, US

72 Inventor/es:

CASTRO, DAVID J.;
ANDREWS, WILLIAM y
SCHWARZ, DANIEL E.

74 Agente/Representante:

SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio

ES 2 936 388 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método para aumentar la resistencia de la superficie del papel mediante el uso de cloruro de polialuminio en una formulación para prensa encoladora que contiene almidón

Antecedentes de la invención

1. Campo de la invención

La presente descripción generalmente se refiere a formulaciones para el tratamiento de sustratos. Más particularmente, la descripción se refiere a formulaciones para prensa encoladora y métodos para el tratamiento del papel mediante el uso de formulaciones para prensa encoladora.

2. Descripción de la técnica relacionada

Una maraña de papel típicamente incluye agua y sólidos. La porción sólida incluye fibras (típicamente fibras en base a celulosa) y también puede incluir relleno. El aumento de la resistencia de la maraña de papel permitiría aumentar la proporción de sólidos que es contenido de relleno. Esto sería conveniente porque reduce los costes de las materias primas, reduce la energía necesaria en el proceso de fabricación de papel, y aumenta las propiedades ópticas del papel.

Los rellenos son partículas minerales que se añaden a una maraña de papel durante el proceso de fabricación de papel para mejorar la opacidad resultante y las propiedades de reflexión de la luz del papel. Los rellenos son en su mayoría partículas inorgánicas o pigmentos usados para aumentar la opacidad o el brillo, reducir la porosidad, y/o reducir el coste del papel o cartón. Algunos ejemplos de rellenos incluyen arcilla de caolín, talco, dióxido de titanio, trihidrato de alúmina, sulfato de bario, hidróxido de magnesio, pigmentos tales como carbonato de calcio y similares.

El relleno de carbonato de calcio viene en dos formas, carbonato de calcio molido (GCC) y carbonato de calcio precipitado (PCC). El GCC es roca de carbonato de calcio de forma natural y el PCC es carbonato de calcio producido sintéticamente. Debido a que tiene un área de superficie específica mayor, el PCC tiene una mayor capacidad de dispersión de la luz y proporciona mejores propiedades ópticas al papel resultante. Sin embargo, por la misma razón, la maraña de papel con relleno de PCC produce papel que es más débil que el papel con relleno de GCC.

La resistencia del papel es una función del número y la resistencia de los enlaces formados entre las fibras entrelazadas de la maraña de papel. Es más probable que las partículas de relleno con mayor área de superficie se adhieran a esas fibras e interfieran con el número y la fuerza de esos enlaces. Debido a su mayor área de superficie, el relleno de PCC interfiere con esos enlaces más que el GCC. Como resultado, los fabricantes de papel se ven obligados a hacer una compensación inconveniente. Deben optar por seleccionar un papel con una resistencia superior pero con propiedades ópticas inferiores o deben seleccionar un papel con propiedades ópticas superiores pero con una resistencia inferior.

Es conveniente aumentar las cargas de relleno, tal como PCC, mientras se mantiene el peso base en una lámina libre sin recubrir debido a las ganancias en las propiedades ópticas y la diferencia de costo entre las partículas de relleno y las fibras. Sin embargo, como se mencionó anteriormente, los fabricantes de papel están limitados en la cantidad de rellenos en el producto final debido principalmente a una pérdida neta de resistencia. La resistencia a la tracción, la resistencia a la tracción en la dirección z, y la tendencia del papel a arrojar partículas de relleno (es decir, desprendimiento de polvillo) durante los procesos de manipulación típicos, tales como la impresión, son algunas de las principales propiedades afectadas.

El documento EP 0 677 125 B1 describe composiciones acuosas de agentes de encolado que son anhídridos de ácido dicarboxílico cíclico hidrófobo o dímeros de alquilceteno. Las composiciones comprenden un polímero anfótero que es almidón anfótero o un polímero anfótero a base de acrilamida y un compuesto de polialuminio. El documento US 2010/129553 A1 se refiere a composiciones líquidas que comprenden derivados de diaminoestilbena, aglutinantes y agentes fijadores de tinta tales como sales de metales divalentes para el abrillantamiento óptico de sustratos adecuados para la impresión por chorro de tinta de alta calidad. El documento US 2011/104407 A1 refiere a una composición de tratamiento de superficie para medios de inyección de tinta, que incluye: al menos un agente de encolado de superficie seleccionado del grupo que consiste en almidón, derivados de almidón, materiales poliméricos y sus combinaciones; y un fijador de tinta seleccionado del grupo que consiste en al menos una sal metálica de alta valencia, al menos una polisal compleja de alta valencia y sus combinaciones. El documento US 5,512,135 (A) se refiere a un proceso para mejorar la deshidratación y la retención en la producción de papel, donde un agente de retención aniónico a base de almidones, derivados de celulosa o gomas guar sin grupos catiónicos y una solución ácida de un compuesto de aluminio se añaden a la pasta en suspensión que contiene fibras que contienen lignocelulosa y, opcionalmente, rellenos. El documento WO 2012/062967 A1 se refiere al uso de una composición que comprende un compuesto de polialuminio y una solución de almidón para mejorar las propiedades de impresión por chorro de tinta de una lámina de impresión por chorro de tinta mediante recubrimiento o aplicación

sobre la lámina de impresión por chorro de tinta, la lámina de impresión por chorro de tinta comprende madera o material de fibra lignocelulósica. El documento WO 2012/047162 A1 se refiere a una composición de tratamiento de superficie para papel, cartón u otras tramas fibrosas en donde la composición comprende partículas de almidón que comprenden al menos una sal.

5

Breve resumen

La presente descripción se refiere a formulaciones para prensas encoladoras y métodos para el tratamiento de sustratos con formulaciones para prensas encoladoras.

10

En una modalidad de la invención, una formulación para prensa encoladora comprende sólidos, los sólidos comprenden un compuesto de cloruro de polialuminio (PAC) y almidón, en donde el PAC es cloruro de polialuminio fosfatado.

15

En otra modalidad de la invención, una superficie de sustrato seca comprende un compuesto de cloruro de polialuminio y almidón, en donde el PAC es cloruro de polialuminio fosfatado.

20

En una modalidad adicional de la invención, se describe un método para el tratamiento de una superficie de sustrato. El método comprende añadir una formulación para prensa encoladora que comprende sólidos a la superficie de sustrato, en donde los sólidos comprenden un compuesto de cloruro de polialuminio y almidón, en donde el PAC es cloruro de polialuminio fosfatado.

25

Lo anterior ha descrito bastante ampliamente las características y las ventajas técnicas de la presente descripción para que la descripción detallada que sigue pueda entenderse mejor. A continuación se describirán características y ventajas adicionales de la descripción.

Descripción detallada

30

Los procesos descritos en la presente descripción pueden practicarse en equipamiento de fabricación de papel convencional. Aunque el equipamiento de fabricación de papel varía en operación y diseño mecánico, los procesos mediante los cuales se fabrica papel en diferente equipamiento contienen etapas comunes. La fabricación de papel típicamente incluye una etapa de fabricación de pulpa, una etapa de blanqueo, una etapa de preparación de la pasta en suspensión, una etapa de acabado húmeda y una etapa de acabado seca.

35

En la etapa de fabricación de pulpa, las fibras de celulosa individuales se liberan de una fuente de celulosa por acción mecánica y/o química. La pulpa se suspende en agua en la etapa de preparación de la pasta en suspensión. La etapa de acabado húmeda del proceso de fabricación de papel comprende depositar la suspensión de pasta o lechada de pulpa en el alambre o fieltro de la máquina de fabricación de papel para formar una trama continua de fibras, drenar la trama, y consolidar la trama ("prensado") para formar una lámina. En la etapa de acabado seca del proceso de fabricación de papel, la trama se seca y puede someterse a un procesamiento adicional, como pasarla por una prensa encoladora, calandrado, recubrimiento por pulverización con modificadores de superficie, impresión, corte, corrugado y similares. Además de usar una prensa encoladora y/o una caja de agua de calandra, el papel seco puede recubrirse mediante recubrimiento por pulverización mediante el uso una barra pulverizadora.

40

45

La presente descripción contempla mediante el uso de una formulación de prensa encoladora en una o más etapas del proceso de fabricación de papel descrito anteriormente. La formulación para prensa encoladora puede en algunas modalidades estar en forma de una emulsión o dispersión y en otras modalidades, la formulación puede ser una solución de base acuosa. La formulación también puede incluir cualquier producto químico adicional que pueda usarse en una formulación para prensa encoladora típica, tal como sílice u otros rellenos, agentes abrillantadores ópticos, antiespumantes, biocidas y cualquiera de sus combinaciones.

50

Una máquina de fabricación de papel típica incluye componentes tales como una secadora, un sistema de calandrado y un sistema de encolado de superficie. El sistema de encolado de superficie comprende una prensa encoladora que aplica agentes de encolado de superficie u otros compuestos, tales como agentes abrillantadores ópticos, almidón, etc., a la superficie del papel. Generalmente, una prensa encoladora aplica varias soluciones o formulaciones a la superficie del papel. El papel puede haberse secado total o parcialmente antes del tratamiento por la prensa encoladora. La prensa encoladora puede añadir una formulación o solución de productos químicos, tales como agentes de encolado de superficie, al papel mediante el uso de un charco y un punto de presión entre los rodillos o al dosificar la solución en un rodillo de goma, por ejemplo.

60

En algunas modalidades, los agentes de encolado de superficie son parte de una formulación, tal como una formulación para prensa encoladora. La formulación para prensa encoladora puede ser una solución acuosa o una emulsión o dispersión, por ejemplo. La formulación comprende agentes de encolado. Dichas formulaciones para prensa encoladora pueden recubrirse sobre la lámina de papel. Específicamente, las formulaciones pueden añadirse en la prensa encoladora, junto con cualquier componente o agente de encolado adicional que no esté en la formulación.

65

En algunas modalidades, la formulación para prensa encoladora se aplica al sustrato como tratamiento de superficie. La formulación para prensa encoladora puede aplicarse al sustrato (por ejemplo, papel) mediante el uso de cualquier método conocido por un experto en la técnica y puede aplicarse a uno, dos, tres o más lados diferentes del sustrato. Por ejemplo, si el sustrato es papel, la formulación para prensa encoladora puede aplicarse a un lado del papel o a ambos lados del papel.

En general, la formulación para prensa encoladora se aplica en o cerca de la prensa encoladora, aunque la formulación ciertamente puede aplicarse en otros lugares del proceso de fabricación de papel. En la mayoría de los casos, la prensa encoladora está situada aguas abajo de una primera sección de secado. La formulación para prensa encoladora puede aplicarse mediante el uso de prensas encoladoras convencionales, aunque pueden usarse otros componentes/técnicas (por ejemplo, pulverización, barra rascadora, u otro equipo de recubrimiento usado convencionalmente) para aplicar la formulación para prensa encoladora.

Debe señalarse que la aplicación de productos químicos en, cerca o después de la prensa encoladora puede diferenciarse de la aplicación de productos químicos en el acabado húmedo de la máquina de fabricación de papel. Una diferencia se refiere al hecho de que el papel se seca, o al menos se seca un poco, antes de que llegue a la prensa encoladora.

La formulación para prensa encoladora descrita actualmente puede incluir varios componentes. Además, la formulación puede ser de base acuosa, a base de hidrocarburo, a base de solvente orgánico, a base de emulsión (agua en aceite, aceite en agua), etc. Como se indicó anteriormente, en algunas modalidades, la formulación para prensa encoladora se añade al sustrato en o cerca de la prensa encoladora.

Con respecto a los componentes de la formulación para prensa encoladora, que pueden denominarse "sólidos" en ciertas modalidades, puede usarse cualquier aditivo de la prensa encoladora comúnmente usado, tal como almidón u otros productos químicos comúnmente añadidos al papel sin recubrir. La formulación para prensa encoladora comprende además uno o más compuestos de cloruro de polialuminio (PAC). En un aspecto, la formulación para prensa encoladora puede ser de base acuosa, que comprende agua, almidón y uno o más PAC.

En algunas modalidades, la formulación para prensa encoladora es una formulación acuosa que comprende sólidos. Los sólidos pueden comprender uno o más PAC. Los sólidos también pueden comprender almidón o una combinación de almidón y uno o más PAC. Además, los sólidos pueden incluir cualquier otro aditivo que se añada comúnmente en la prensa encoladora, tal como agentes abrillantadores ópticos y sales. Las sales pueden ser, por ejemplo, cloruro de sodio o cloruro de calcio.

En la presente solicitud, el término "sólidos" se refiere a los componentes de la formulación que no son agua ni solventes. El porcentaje en peso de estos componentes se determina mediante pesaje de la masa que queda después de extraer el agua o el solvente de la formulación bajo condiciones suaves, por ejemplo, evaporación en un horno a 105 °C. Los "sólidos" no son necesariamente materiales en fase sólida suspendidos en solución. De hecho, la mayoría de las veces los "sólidos" en solución se solubilizan y, por lo tanto, se encuentran en fase líquida.

En algunas modalidades, la formulación para prensa encoladora comprende de aproximadamente 10 % a aproximadamente 15 % en peso de sólidos. En ciertas modalidades, los sólidos comprenden al menos aproximadamente 80 % de almidón, aproximadamente 10 % a aproximadamente 15 % de sal y aproximadamente 5 % a aproximadamente 10 % de agente abrillantador óptico. En algunas modalidades, los sólidos comprenden de aproximadamente 5 % a aproximadamente 20 % de PAC.

Como se indicó anteriormente, los sólidos de la formulación para prensa encoladora pueden comprender de aproximadamente 5 % a aproximadamente 20 % de uno o más PAC (en forma de Al_2O_3). Todos los porcentajes indicados en la presente descripción son en peso y se basan en el peso de una composición, solución, mezcla o papel, según corresponda, a menos que se indique lo contrario. En otros aspectos, los sólidos de la formulación pueden comprender de aproximadamente 6 % a aproximadamente 17 % de uno o más PAC, lo que equivale a aproximadamente 10 a aproximadamente 30 libras de Al_2O_3 por ton de papel seco (lb/ton). En un aspecto, los sólidos de la formulación acuosa comprenden aproximadamente 10 % de uno o más PAC.

El pH de la formulación para prensa encoladora no está particularmente limitado a ningún pH o intervalo de pH específico. En algunas modalidades, el pH de la formulación para prensa encoladora es de aproximadamente 3 a aproximadamente 8.

Con respecto al componente PAC de la formulación para prensa encoladora, puede usarse cualquier PAC de acuerdo con la presente descripción (no necesariamente la presente invención). En algunas modalidades de la presente descripción, no de la presente invención, el PAC se selecciona del grupo que consiste en cloruro de polialuminio sulfatado, cloruro de polialuminio, cloruro de sulfato de sílice de polialuminio y cualquiera de sus combinaciones. De acuerdo con la invención, el PAC es cloruro de polialuminio fosfatado.

Ejemplos

Se han realizado varios experimentos de laboratorio para medir la capacidad de varios compuestos PAC para aumentar la resistencia de la superficie del papel, así como también para mejorar la capacidad de retención de la tinta. Para todos los estudios, el papel base que contiene aproximadamente 16 % de ceniza que no había pasado por una prensa encoladora se recubrió mediante el uso del método de reducción con soluciones que contienen las sustancias químicas deseadas. El papel se pesó antes y después del recubrimiento para determinar la dosis química específica. El papel también se secó al pasar una vez a través de un secador de tambor a aproximadamente 95 °C y luego se dejó equilibrar a aproximadamente 23 °C y aproximadamente 50 % de humedad relativa durante al menos 12 horas.

La dosis de almidón se informa en unidades de libras de almidón seco por ton de papel seco. La dosis de PAC se informa en unidades de libras de equivalentes de Al_2O_3 seco por unidad de papel seco.

La resistencia de la superficie se midió mediante el uso del método T476 om-01 de TAPPI (Asociación Técnica de Industrias de Pulpa y Papel). En esta medición, la resistencia de la superficie es inversamente proporcional a la cantidad de masa perdida de la superficie del papel después de haberse "frotado" sistemáticamente sobre una mesa giratoria por dos ruedas de abrasión. Los resultados se informan en mg de material perdido por 1000 revoluciones. Cuanto menor sea el número, más fuerte será la superficie.

La densidad óptica es una medida de la intensidad del color impreso. Se imprimió un rectángulo negro de aproximadamente 2 x 4 pulg² sobre las muestras recubiertas mediante el uso de una impresora de inyección de tinta típica de oficina y solo tinta negra. Las muestras impresas se dejaron secar bajo humedad relativa (aproximadamente 50 %) y temperatura (aproximadamente 23 °C) controladas durante unos minutos (por ejemplo, aproximadamente 3 a aproximadamente 10 minutos). Se usó un espectrodensitómetro de la serie X-Rite™ 500 para medir la densidad óptica del negro en las áreas impresas.

Más abajo se muestra un resumen de los estudios realizados en el laboratorio.

Estudio 1 - Estudios de cribado.

Se realizó un primer estudio para determinar el rendimiento de dos productos distintos disponibles comercialmente que contienen PAC; PAC 1 y PAC 2. PAC 1 es una formulación acuosa que comprende aproximadamente 15 % de cloruro de polialuminio fosfatado. PAC 2 es una formulación acuosa que comprende aproximadamente 10 % de cloruro de polialuminio sulfatado.

Tabla 1

Condición	PAC	Almidón, lb/ton	PAC (Al_2O_3), lb/ton	Pérdida por abrasión, mg/1000 revs	Densidad óptica
1	--	17	0,00	1136	1,07
2	--	26	0,00	1040	1,08
3	--	33	0,00	928	1,08
4	PAC 1	25	1,03	1049	1,07
5	PAC 1	25	1,54	1003	1,08
6	PAC 1	24	2,01	985	1,08
7	PAC 1	24	2,96	890	1,09
8	PAC 2	24	1,00	1005	1,09
9	PAC 2	23	1,39	1000	1,10
10	PAC 2	23	1,92	985	1,11
11	PAC 2	23	2,85	931	1,12

En la Tabla 1, las condiciones 1-3 solo contienen almidón y están destinadas a proporcionar una medida del rendimiento del almidón como aditivo de la resistencia de la superficie. Las condiciones 4-11 deben compararse con la condición 2, ya que todas contienen una cantidad similar de almidón.

Los resultados muestran claramente que en algún lugar entre aproximadamente 2 y aproximadamente 3 lb/ton de PAC, la resistencia de la superficie resultante supera las 7 lb/ton de almidón adicionales (entre 26 y 33 lb/ton de almidón en las condiciones 2 y 3), mientras que proporciona aumentos modestos en densidad óptica impresa.

Se realizó un segundo estudio para mejorar la resolución del resultado de PAC 1 observado en la Tabla 1 y para cribar algunos compuestos adicionales que contienen cloruro. La Tabla 2 reproduce la observación anterior del PAC 1 a una mayor dosis. Este estudio también reveló que el cloruro de aluminio se desempeñó bien en densidad óptica, pero no tanto como los PAC con respecto a la resistencia de la superficie a niveles comparables de almidón. Los compuestos que contienen cloruro COM 6 y COM 7 ofrecen un nivel de rendimiento que es la mitad de lo que ofrece PAC 1. COM 6 es una formulación acuosa que comprende citrato de aluminio estabilizado con amoníaco, COM 7 es

una formulación acuosa que comprende trilactato de aluminio y COM 5 es una formulación acuosa que comprende lactato de aluminio.

Tabla 2

Condición	Compuesto	Almidón, lb/ton	Compuesto (Al ₂ O ₃), lb/ton	Pérdida por abrasión, mg/1000 revs
1	--	15	0,00	1126
2	--	20	0,00	1055
3	--	26	0,00	910
4	PAC 1	19	7,41	645
5	COM 6	20	1,57	996
6	COM 6	19	7,38	935
7	COM 7	21	1,61	988
8	COM 7	21	8,01	896
9	COM 5	20	1,56	997
10	COM 5	18	6,94	1027

Estudio 2 - Aislamiento del efecto del pH sobre la resistencia de la superficie.

Podría plantearse la hipótesis de que el fuerte efecto acidificante de los PAC es responsable del fortalecimiento de la superficie del papel. Más específicamente, durante el recubrimiento de una solución ácida, los rellenos a base de CaCO₃ se solvatan y se disocian de manera efectiva, lo que permite el contacto directo de fibra a fibra durante la reformación de la superficie del papel. Debido a que estos contactos más íntimos de fibra a fibra son en última instancia los responsables de la resistencia del papel, el papel seco resultante es más fuerte.

Para probar esta hipótesis, se recubrieron láminas con una formulación de PAC de un pH conocido. Luego, se llevó una formulación solo de almidón al mismo pH mediante la adición de ácido clorhídrico (HCl). Los resultados de pérdida por abrasión que se muestran en la Tabla 3 demuestran que las soluciones de almidón con pH ajustado no pudieron mejorar la resistencia de la superficie del papel tanto como las formulaciones que contienen PAC. De hecho, un análisis estadístico de los resultados indica que las condiciones que contienen PAC resultaron en disminuciones estadísticamente significativas en la pérdida por abrasión (mayor resistencia de la superficie), mientras que las soluciones con pH ajustado no lo hicieron (el intervalo de confianza del 95 % de las distribuciones de la muestra es 44 mg/1000 revs, con el número de réplicas por condición igual a 5).

Tabla 3

Condición	Almidón, lb/ton	PAC 2 (Al ₂ O ₃), lb/ton	HCl	pH _{antes} del ajuste	pH _{después} del ajuste	Pérdida por abrasión, mg/1000 revs
1	19	0,0	0	--	--	1115
2	27	0,0	0	--	--	921
3	33	0,0	0	--	--	830
4	18	4,5	0	3,81	--	985
5	32	4,1	0	3,61	--	711
6	19	0,0	1 gota	6,63	2,82	1071
7	32	0,0	1 gota	6,84	3,17	804

Estudio 3 - Control de pH con PAC.

Un fabricante de papel no podría usar ciertos PAC en aplicaciones de prensa encoladora porque a veces hay un fuerte efecto acidificante en la formulación. Para eludir este efecto del pH, se probaron dos compuestos distintos que contienen cloruro con valores de pH cercanos a la neutralidad. COM 8 es una solución acuosa que comprende citrato de aluminio estabilizado con etilendiamina y COM 9 es una mezcla de laboratorio de citrato de aluminio estabilizado con amoníaco.

Tabla 4

5	Condición	COM	Almidón, lb/ton	COM (Al ₂ O ₃), lb/ton	Pérdida por abrasión, mg/1000 revs	Opacidad prevista a 80 g/m ²	Brillo	Blancura	pH (@55°C)	Densidad óptica
	1	--	18	0,00	1073	94,8	91,1	102,3	--	1,05
	2	--	28	0,00	973	94,0	91,2	102,0	6,71	1,06
10	3	--	31	0,00	825	94,9	90,9	100,8	--	1,05
	4	COM 8	24	2,01	909	95,1	89,9	98,8	6,36	1,07
15	5	COM 8	25	6,11	851	95,7	88,5	93,2	6,19	1,13
	6	COM 9	26	2,09	887	93,7	91,7	103,4	6,77	1,07
20	7	COM 9	26	6,43	787	94,5	91,4	102,9	6,57	1,07

La Tabla 4 muestra que las soluciones que contienen los compuestos que contienen cloruro con un pH cercano al neutro eran igualmente capaces de fortalecer la superficie del papel. Debido a la naturaleza de la formulación de estos productos, uno de los dos tuvo efectos negativos en otras propiedades del papel, específicamente, el brillo y la blancura, mientras que aún mejoraba ligeramente la densidad óptica en las áreas impresas.

Estudio 4 - Cribado final.

Se llevó a cabo un estudio de cribado final para sondear un mayor intervalo de dosis de PAC, así como también para investigar otros PAC disponibles comercialmente.

Tabla 5

35	Condición	Química	Almidón, lb/ton	Dosis, lb/ton	Pérdida por abrasión, mg/1000 revs	Densidad óptica
	1	--	27	0	966	1,04
	2	--	33	0	800	1,07
40	3	--	46	0	690	1,05
	4	Polímero	29	5	755	1,05
	5	Polímero	28	14	671	1,02
	6	PAC 1	35	6	741	1,14
	7	PAC 1	32	16	416	1,51
45	9	COM 3	33	16	645	1,50
	10	PAC 2	28	5	819	1,12
	11	PAC 2	25	12	602	1,51
	12	COM 9	37	6	803	1,05
50	13	COM 9	35	17	734	1,07
	16	PAC 4	33	5	669	1,18
	17	PAC 4	25	12	419	1,37
	18	PAC 10	36	6	726	1,13
	19	PAC 10	31	15	438	1,50

La Tabla 5 muestra que tanto la resistencia de la superficie como la densidad óptica responden positivamente a una dosis de PAC dentro del intervalo de 0 a 15 lb/ton (se informa como Al₂O₃) y que la magnitud varía con el tipo de PAC. Las hileras etiquetadas como "polímero" corresponden a un polímero orgánico que no es PAC, que se conoce que aumenta la resistencia de la superficie del papel. PAC 4 es una formulación acuosa que comprende cloruro de polialuminio y PAC 10 es una formulación acuosa que comprende aproximadamente un 10 % de cloruro de sulfato de sílice de polialuminio. En vista de lo anterior, puede verse claramente que ciertos compuestos PAC en formulaciones para prensa encoladora que contienen almidón fortalecen la superficie del papel.

Si bien esta invención puede realizarse de muchas formas diferentes, se describen en detalle en la presente descripción las modalidades preferidas específicas de la invención. Además, a menos que se indique expresamente

lo contrario, el uso del término "un/una" pretende incluir "al menos uno" o "uno o más". Por ejemplo, "un PAC" pretende incluir "al menos un PAC" o "uno o más PAC".

- 5 A pesar de que los intervalos numéricos y los parámetros que exponen el amplio alcance de la invención son aproximaciones, los valores numéricos que se exponen en los ejemplos específicos se reportan tan precisamente cómo es posible. Sin embargo, cualquier valor numérico contiene inherentemente ciertos errores que resultan necesariamente de la desviación estándar que se encuentra en sus respectivas mediciones de prueba.

REIVINDICACIONES

1. Una formulación para prensa encoladora que comprende sólidos, los sólidos comprenden un compuesto de cloruro de polialuminio (PAC) y almidón, en donde el PAC es cloruro de polialuminio fosfatado.
2. La formulación de acuerdo con la reivindicación 1, en donde los sólidos comprenden además un agente abrillantador óptico, y/o en donde los sólidos comprenden además una sal, y/o comprenden además agua.
3. La formulación de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la formulación comprende de 10 % en peso a 15 % en peso de los sólidos.
4. La formulación de acuerdo con la reivindicación 3, en donde los sólidos comprenden al menos 80 % en peso de almidón, 10 % en peso a 15 % en peso de sal, y 5 % en peso a 10 % en peso de agente abrillantador óptico, y/o en donde los sólidos comprenden de 5 % en peso a 20 % en peso de PAC.
5. La formulación de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el pH de la formulación es de 3 a 8.
6. La formulación de acuerdo con la reivindicación 1, en donde los sólidos comprenden 10 % en peso de PAC.
7. Una superficie de sustrato seca que comprende un PAC y almidón, en donde el PAC es cloruro de polialuminio fosfatado.
8. La superficie de sustrato seca de acuerdo con la reivindicación 7, en donde el sustrato es papel.
9. La superficie de sustrato seca de acuerdo con la reivindicación 7, que comprende además un agente abrillantador óptico, y/o que comprende además una sal.
10. Un método para el tratamiento de una superficie de sustrato que comprende:
añadir una formulación para prensa encoladora que comprende sólidos a la superficie de sustrato,
en donde los sólidos comprenden un PAC y almidón, en donde el PAC es cloruro de polialuminio fosfatado.
11. El método de la reivindicación 10, en donde los sólidos comprenden al menos 80 % en peso de almidón y de 5 % en peso a 20 % en peso de PAC.
12. El método de la reivindicación 10, en donde la formulación para prensa encoladora comprende además agua, una sal y/o un agente abrillantador óptico.