



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 359 858**

51 Int. Cl.:
D21C 9/08 (2006.01)
D21H 21/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07861712 .3**
96 Fecha de presentación : **05.11.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **2092114**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **26.08.2009**

54 Título: **Control de resina y sustancias adherentes en procesos de fabricación de pasta y papel.**

30 Prioridad: **06.11.2006 US 856996 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
27.05.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
27.05.2011

73 Titular/es: **HERCULES INCORPORATED**
1313 N. Market Street Hercules Plaza
Wilmington, Delaware 19894-0001, US

72 Inventor/es: **Carey, William S. y**
Xu, Zu-Feng

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 359 858 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

Control de resina y sustancias adherentes en procesos de fabricación de pasta y papel

Campo de la invención

La presente invención se refiere a métodos para inhibir la deposición de contaminantes orgánicos en sistemas de fabricación de pasta y papel.

Antecedentes de la invención

Es bien conocido que la deposición de contaminantes orgánicos (esto es, resina y sustancias adherentes) sobre superficies en el proceso de fabricación de papel es perjudicial tanto para la calidad del producto como para la eficiencia del proceso de fabricación de papel. En la madera existen componentes contaminantes que se liberan durante diversos procesos de fabricación de pasta y papel. Dos manifestaciones específicas de este problema se denominan resina (fundamentalmente resinas naturales) y sustancias adherentes (adhesivos o estucos procedentes de papel reciclado). La resina y sustancias adherentes tienen el potencial de originar problemas con deposición, calidad y eficiencia en el proceso, como se ha mencionado antes.

El término "resina" se puede usar para referirse a depósitos compuestos de constituyentes orgánicos que se pueden originar de estas resinas naturales y sus sales, así como de aglutinantes del estuco, agentes de encolado y productos químicos antiespumantes que se pueden encontrar en la pasta. Además, frecuentemente la resina contiene componentes inorgánicos, como carbonato cálcico, talco, arcillas, titanio y materiales relacionados.

"Sustancias adherentes" es un término que se usa cada vez más para describir depósitos que se producen en el sistema usando fibras recicladas. Estos depósitos contienen frecuentemente los mismos materiales que se encuentran en depósitos de "resina" además de adhesivos, "hot-melts" (adhesivos constituidos por una mezcla compleja de polímeros, plastificantes, etc.), ceras y tintas.

La deposición de contaminantes orgánicos, como resina y sustancias adherentes, puede ser perjudicial para la eficiencia de una fábrica de pasta o papel originando peor calidad y menor eficiencia operativa. Los contaminantes orgánicos se pueden depositar sobre equipos de proceso en sistemas de fabricación de papel originando dificultades operativas en los sistemas. La deposición de contaminantes orgánicos sobre reguladores de consistencia y otras sondas de instrumentos pueden hacer ineficaces estos componentes. Los depósitos sobre tamices pueden reducir la productividad y afectar al funcionamiento del sistema. Esta deposición puede ocurrir no sólo sobre superficies metálicas del sistema sino también sobre superficies de plástico y sintéticas, como mallas de la máquina de papel, fieltros, láminas desgotadoras, cajas Uhle y componentes de la caja de entrada.

Históricamente, los subconjuntos de los problemas de depósitos orgánicos ("resina" y "sustancias adherentes") se manifiestan por separado y de modo diferente y han sido tratados por separado y de modo diferente. Desde un punto de vista físico, usualmente los depósitos de "resina" se forman de partículas microscópicas de material adhesivo (natural o artificial) presente en la suspensión de pasta y que se acumulan sobre equipos de fabricación de pasta y papel. Estos depósitos se pueden encontrar fácilmente en paredes de tinajas de pasta, láminas desgotadoras, cajas Uhle, mallas de la máquina de papel, fieltros de prensas húmedas, fieltros de secadores, cilindros secadores y lisas. Las dificultades relacionadas con estos depósitos incluyen interferencia directa con la eficiencia de la superficie contaminada y, por lo tanto, menor producción, así como agujeros, suciedad y otros defectos de la hoja que reducen la calidad y utilidad del papel para operaciones posteriores, como estucado, conversión o impresión.

Desde un punto de vista físico, usualmente las "sustancias adherentes" son partículas de tamaño visible o casi visible presentes en la suspensión de pasta y que se originan de las fibras recicladas. Estos depósitos tienden a acumularse sobre muchas de las mismas superficies en las que se puede encontrar la "resina" y originan muchas de las mismas dificultades que puede originar la "resina". Sin embargo, los depósitos más graves relacionados con las "sustancias adherentes" tienden a encontrarse sobre mallas de la máquina de papel, fieltros húmedos, fieltros de secadores y cilindros secadores.

Los métodos de evitar la formación de depósitos sobre superficies de equipos de fabricación de pasta y papel son de gran importancia para la industria. Las máquinas de papel se deben parar para limpieza, pero la parada para limpieza no es deseable debido a la pérdida consiguiente de productividad, y también una mala calidad del papel resulta de la contaminación y "suciedad" que se produce cuando los depósitos se rompen y se incorporan en la hoja de papel. Por lo tanto, es muy preferido evitar la deposición cuando se pueda realizar eficazmente.

En el pasado, típicamente los depósitos de resina y sustancias adherentes se manifestaban en sistemas diferentes. Esto era verdad porque las fábricas usualmente usaban sólo fibras vírgenes o sólo fibras recicladas. Para controlar estos problemas independientes se usaban frecuentemente productos químicos de tratamiento y estrategias muy diferentes.

Las tendencias actuales son mayor uso obligatorio de fibras recicladas en todos los sistemas. Esto origina una concurrencia de problemas de resina y sustancias adherentes en una fábrica determinada.

Los antiadherentes poliméricos no iónicos, materiales que controlan la deposición de resina y sustancias adherentes, usados para controlar la deposición de resina y sustancias adherentes en sistemas de fabricación de pasta y papel son bien conocidos por los expertos en la materia. En las patentes de Estados Unidos números 4.871.424 y 4.886.575 se describe que copolímeros de alcohol vinílico y acetato de vinilo son eficaces para controlar la deposición de resina y contaminantes adherentes procedentes de sistemas de fabricación de pasta y papel. En la patente europea número EP 0 568 229 A1 se describe que polímeros asociativos no iónicos modificados hidrófobamente, como éter de hidroxietilcelulosa modificada hidrófobamente (HMHEC), son eficaces en sistemas de fabricación de pasta y papel para inhibir la deposición de contaminantes orgánicos procedentes de pastas. En las patentes de Estados Unidos números 5.723.021 y 7.166.192 se describen combinaciones de copolímeros no iónicos de alcohol vinílico y acetato de vinilo y HMHEC con polímeros catiónicos.

También se sabe que ciertas enzimas son eficaces como agentes de control de contaminantes en sistemas de fabricación de pasta y papel. En la patente de Estados Unidos número 5.176.796 se describe el uso de lipasa para hidrolizar el constituyente triglicérido no polar de la resina a glicerol soluble en agua y ácido graso polar en la producción de pasta mecánica o de papel que contiene pasta mecánica. En la publicación PCT número WO 02/095127 A2 se describe el uso de una enzima lipolítica para hidrolizar polímeros que comprenden acetato de vinilo para reducir la adherencia del contaminante, típico de los que se encuentran como constituyente de contaminantes adherentes presentes en papel reciclado.

El uso de enzimas solas puede no ser un método óptimo para controlar contaminantes orgánicos en aplicaciones de fabricación de pasta y papel. Por ejemplo, los ácidos grasos resultantes del uso de una lipasa para controlar resina pueden manifestarse como depósito sobre equipos de procesamiento y/o sobre el producto final. Las patentes de Estados Unidos números 5.256.252 y 5.667.634 describen un método de controlar depósitos de resina en un proceso de fabricación de pasta y papel, método que comprende el uso de una combinación de una lipasa y un polímero catiónico para reducir la concentración de ácidos grasos en la fase acuosa de la suspensión de pasta. En la patente de Estados Unidos número 6.471.826 B2 se describe un método alternativo similar que emplea una combinación de por lo menos una esterasa y un polímero catiónico para controlar contaminantes orgánicos en papel reciclado. La publicación de la solicitud de patente de Estados Unidos número 2004/194903 A1 describe un método para reducir o inhibir la deposición de contaminantes en o sobre fieltros de prensas, método que comprende una o más enzimas y un acondicionador líquido no enzimático de fieltros que consiste en uno o más tensioactivos y/o uno o más dispersantes o polímeros aniónicos o catiónicos. En la publicación de la solicitud de patente de Estados Unidos número 2006/0048908 A1 se describe un método para mejorar la eliminación o controlar adhesivos y contaminantes adherentes en la fabricación de papel, método que comprende una combinación de una o más enzimas y uno o más absorbentes o adsorbentes. Los citados absorbentes y adsorbentes se seleccionan del grupo de partículas inorgánicas y orgánicas, naturales o sintéticas, incluidas micropartículas orgánicas reticuladas catiónicas, aniónicas o no iónicas.

Resumen de la invención

La presente invención proporciona composiciones y métodos para inhibir la deposición de contaminantes orgánicos procedentes de sistemas de fabricación de pasta y papel. Los métodos comprenden añadir a la pasta o aplicar a las superficies de maquinaria de fabricación de papel una cantidad eficaz, inhibidora de la deposición, de una combinación de una enzima y un antiadherente polimérico no iónico, de acuerdo con la reivindicación 1.

Descripción detallada de la invención

La presente invención describe composiciones y métodos para inhibir en sistemas de fabricación de pasta y papel la deposición de contaminantes orgánicos procedentes de pastas sobre la superficie de maquinaria de fabricación de papel, métodos que comprenden añadir a la pasta o aplicar sobre la superficie de la maquinaria de fabricación de papel una cantidad eficaz, inhibidora de la deposición, de una combinación de componentes que comprende una enzima y un antiadherente polimérico no iónico. La presente invención proporciona métodos para inhibir la deposición de contaminantes orgánicos, como resina y sustancias adherentes, procedentes de sistemas de fabricación de pasta y papel.

El término "sistemas de fabricación de papel" incluye todos los procesos de pasta. Puede incluir, pero sin carácter limitativo, sistemas de pasta kraft, pasta al bisulfito, pasta mecánica y de fibras recicladas, por ejemplo, la deposición en lavadores de pasta cruda, depuradores y espesadores en procesos de fabricación de papel kraft. La expresión "combinación de enzima y antiadherente polimérico no iónico" incluye alimentaciones combinadas (si los componentes son compatibles) o distintas de los componentes en la misma etapa o en etapas diferentes del sistema de fabricación de papel.

Los contaminantes orgánicos incluyen constituyentes que existen en la pasta (virgen, reciclada o combinaciones de estas) y que tienen el potencial de depositarse y reducir el rendimiento de máquinas de papel o la calidad del papel. Estos contaminantes incluyen, pero sin carácter limitativo, resinas naturales, como ácidos grasos, ácidos de resinas, sus sales insolubles, ésteres grasos y esteroides, y otros constituyentes orgánicos, como etilenobis(estearamida), ceras, agentes de encolado, adhesivos, "hot melts", tintas, antiespumantes y látices que se pueden depositar en sistemas de fabricación de papel.

Uno de los componentes usados en la presente invención es un antiadherente polimérico no iónico. Ejemplos de antiadherentes poliméricos no iónicos incluyen, pero sin carácter limitativo, copolímero de alcohol vinílico y acetato de vinilo (PVA/A) y éter de hidroxietilcelulosa modificada hidrófobamente (HMHEC).

La HMHEC es un descriptor general de una familia de compuestos químicos basados en un sustrato de hidroxietilcelulosa (HEC) que difieren en los grupos n-alquilo unidos a dicho sustrato y en la cantidad de grupos hidrófobos así como en el tipo de enlaces entre el sustrato celulósico y los grupos alquilo unidos. La HMHEC se prepara usualmente a partir de HEC incorporando químicamente en la HEC un grupo n-alquilo hidrófobo que tiene generalmente 2 a más de 20 átomos de carbono. El grupo hidrófobo puede ser lineal o ramificado y típicamente está unido mediante un enlace éster o éter. La cantidad de grupos hidrófobos incorporados depende del uso pretendido. Las características físicas y químicas de la HMHEC vienen determinadas por el número de átomos de carbono de los grupos hidrófobos y cantidad de grupos hidrófobos así como del tipo de enlaces que unen los grupos hidrófobos al sustrato de HEC.

Las composiciones descritas en las patentes de Estados Unidos números 4.228.277 y 6.054.511 son ilustrativas de compuestos HMHEC. En una realización de la invención, la HMHEC preferida está compuesta de un enlace éter y un grupo hidrófobo nominal C₁₆. Un ejemplo de una HMHEC de la presente invención es DETAC[®] DC7225 (de Hercules Incorporated, Wilmington, DE, Estados Unidos).

El PVA/A es un descriptor general de una familia de compuestos poliméricos caracterizados por tener grupos hidroxilo colgando de la estructura polimérica principal y que contienen también algunos grupos hidrófobos, como acetato, propionato, butirato, oleato, etc., pero que no deben contener tantos grupos hidrófobos que los hagan compuestos poliméricos insolubles en agua. Los materiales poliméricos PVA/A pueden tener pesos moleculares en el intervalo de aproximadamente 1.000 a 250.000 o mayores. Estos compuestos se preparan típicamente a partir de polímeros o copolímeros que por hidrólisis dan el grupo hidroxilo. Los PVA/A más adecuados de acuerdo con la presente invención son los derivados de poli(acetato de vinilo) que han sido hidrolizados aproximadamente 50 a 100%.

Las composiciones descritas en la patente de Estados Unidos número 4.871.424 son ilustrativas de compuestos PVA/A. En una realización de la invención, el PVA/A preferido se deriva de poli(acetato de vinilo) con un peso molecular nominal de 100.000 y en el que aproximadamente el 80% de los grupos acetato han sido hidrolizados a grupos hidroxilo. Un ejemplo de un PVA/A de la presente invención es DETAC[®] DC3970 (de Hercules Incorporated, Wilmington, DE, Estados Unidos).

Enzima es un descriptor general de una clase de proteína catalizadora que puede favorecer la hidrólisis de triglicéridos presentes como componentes de la resina, interaccionar con sustancias adherentes haciéndolas menos adherentes y/o eliminar y/o inhibir la deposición de sustratos en o sobre un fieltro de prensa. Ejemplos de enzimas incluyen, pero sin carácter limitativo, las siguientes: amilasas, celulasas, cutinasas, endoglucanasas, esterases, hemicelulasas, glucosidasas, β -glucosaoxidasas, lacasas, lipasas, pectinasas, pectatoliasas, peroxidadas, proteasas, pululanases y enzimas lipolíticas capaces de hidrolizar polímeros que comprenden monómero de acetato de vinilo.

Las enzimas descritas en las patentes de Estados Unidos números 5.507.952, 5.356.700 y 6.471.826 B2, en la publicación de solicitud de patente de Estados Unidos número 2006/0048908 y en la publicación de la Organización Internacional de la Propiedad Intelectual número WO 02/095127 A2 son ilustrativas de enzimas de esta invención. En una realización preferida de la invención, la enzima es una lipasa. Un ejemplo de una lipasa comercial de la presente invención es RESINASE[®] A 2X (de Novozymes A/S, Bagsvaerd, Dinamarca).

La combinación de enzima y antiadherente polimérico no iónico de la presente invención se usa en una cantidad eficaz para inhibir la deposición de contaminantes orgánicos, como resina y sustancias adherentes. La cantidad y proporción de enzima y antiadherente polimérico no iónico útiles en la presente invención varía, dependiendo del origen de las fibras celulósicas, parámetros operativos del sistema de fabricación de papel y actividad de la enzima. Típicamente la cantidad de enzima y antiadherente polimérico no iónico puede variar aproximadamente de 0,1 a 10.000 ppm por tonelada de pasta seca.

En una realización de la invención, la suspensión de pasta celulósica a tratar está a una temperatura elevada cuando se añade la combinación de enzima y antiadherente polimérico no iónico a los sistemas de fabricación de pasta y papel. En general, preferiblemente la temperatura de la suspensión de pasta celulósica es de aproximadamente 25 a aproximadamente 120°C. El pH de la suspensión de pasta celulósica puede estar en el intervalo de 3,5 a 12,0. Es bien conocido por los expertos en la materia que la selección del punto de aplicación de la combinación de enzima y antiadherente polimérico no iónico debe tener en cuenta los parámetros operativos del sistema de fabricación de pasta y papel. Por ejemplo, se sabe que ciertas enzimas se desnaturalizan a temperaturas elevadas y pH extremos. Para una enzima se puede preferir que la temperatura y pH de la suspensión de pasta celulósica varíe aproximadamente de 25 a 90°C y aproximadamente de 4,5 a 9,5, respectivamente, mientras que el antiadherente polimérico no iónico, por ejemplo, una HMHEC con enlace éter, puede actuar fuera de estos límites operativos. Por lo tanto, en algunos sistemas de fabricación de pasta y papel se puede preferir añadir los componentes de la combinación de enzima y antiadherente polimérico no iónico por separado en etapas diferentes.

del sistema basándose en parámetros operativos tales como temperatura, pH, potencial de oxidación, tiempo de residencia, etc.

La combinación de enzima y antiadherente polimérico no iónico de la presente invención es eficaz para inhibir la deposición de contaminantes orgánicos en sistemas de fabricación de papel. En general, se cree que las composiciones de la presente invención se pueden utilizar para inhibir la deposición sobre todas las superficies del sistema de fabricación de papel desde la fábrica de pasta hasta la bobinadora del papel o hasta el secapastas, bajo una diversidad de condiciones del sistema. Más específicamente, la combinación de enzima y antiadherente polimérico no iónico de la presente invención puede disminuir eficazmente la deposición no sólo sobre superficies metálicas sino también sobre superficies de plástico y sintéticas, como mallas de la máquina, fieltros, láminas desgastadoras, cajas Uhle, rodillos y componentes de la caja de entrada.

La combinación de enzima y antiadherente polimérico no iónico de la presente invención debe ser compatible con otros aditivos de fabricación de pasta y papel o mezclas de los mismos. Estos aditivos pueden incluir, pero sin carácter limitativo, almidones, cargas (como dióxido de titanio), antiespumantes, resinas de resistencia en húmedo, polímeros catiónicos, polímeros aniónicos y adyuvantes de encolado.

La combinación de enzima y antiadherente polimérico no iónico de la presente invención se puede añadir al sistema de fabricación de papel en cualquier etapa. Se puede añadir directamente a la suspensión de pasta o indirectamente a la suspensión a través de la caja de entrada. La combinación de enzima y antiadherente polimérico no iónico de la presente invención también se puede aplicar a superficies que experimentan deposición, como mallas de la máquina, fieltros de prensas, rodillos de prensas y otras superficies propensas a la deposición. La aplicación sobre las superficies se puede realizar mediante rociado o por cualquier otro medio que recubra las superficies.

La combinación de enzima y antiadherente polimérico no iónico de la presente invención se puede alimentar simultáneamente en la misma etapa del sistema de fabricación de papel o por separado en etapas diferentes del sistema de fabricación de papel. En una realización de la invención, se pueden añadir una o más enzimas y uno o más antiadherentes poliméricos no iónicos en la misma etapa o en etapas distintas del sistema de fabricación de papel. La combinación de enzima y antiadherente polimérico no iónico también se puede mezclar y añadir como una sola alimentación siempre que las selecciones de materiales sean compatibles entre sí.

La combinación de enzima y antiadherente polimérico no iónico de la presente invención se puede añadir al sistema de fabricación de papel en estado puro en forma de polvo, dispersión en una solución salina acuosa, solución o dispersión junto con un tensioactivo o solución, siendo agua el disolvente principal preferido aunque no el único. La enzima líquida y el antiadherente polimérico no iónico contienen frecuentemente, además del componente activo, diversos diluyentes y/o conservantes diseñados para estabilizar el producto y/o depositarlo en el líquido. Dichos materiales incluyen, pero sin carácter limitativo, propilenglicol, tensioactivos del tipo de alcoholes grasos etoxilados, sorbitol, glicerol, sacarosa, maltodextrina, sales de calcio, cloruro sódico, ácido bórico, sorbato potásico, metionina y bencisotiazolinona. Estos materiales así como otros conocidos adyuvantes de formulación, como antiespumantes, modificadores de la viscosidad y reguladores del pH (como alcanolaminas) pueden estar presentes adicionalmente en la combinación de enzima y antiadherente polimérico no iónico de la presente invención.

Cuando se añade mediante técnicas de rociado, preferiblemente la combinación de enzima y antiadherente polimérico no iónico se diluye con agua u otro disolvente hasta una concentración inhibidora satisfactoria. La combinación de enzima y antiadherente polimérico no iónico de la presente invención se puede añadir específicamente y sólo a una suspensión de pasta identificada como contaminada o se puede añadir a mezclas de pastas. La combinación de enzima y antiadherente polimérico no iónico de la presente invención se puede añadir a la suspensión de pasta en cualquier punto antes de la manifestación del problema de la deposición y en más de un punto cuando haya más de un punto de deposición. También se pueden emplear combinaciones de los métodos de adición antes mencionados alimentando la enzima y el antiadherente polimérico no iónico a la suspensión de pasta y/o rociando simultáneamente sobre la malla y el fieltro.

La combinación de componentes que comprende una enzima y un antiadherente polimérico no iónico de la presente invención ha demostrado ser eficaz contra la manifestación de problemas de deposición de resina y sustancias adherentes proporcionando una reducción eficaz de estos problemas en fábricas de papel que utilizan una diversidad de fibras vírgenes y recicladas.

A continuación se describe la presente invención con referencia a un número de ejemplos específicos que se deben considerar sólo como ilustrativos y no limitativos del alcance de la presente invención.

Ejemplos

Ensayo de deposición de resina

Se realizó un ensayo de deposición de resina para establecer la eficacia de composiciones de la presente invención como agentes de control de la deposición. En este ensayo se añadieron 6 ml de una solución de 25% en peso de cloruro cálcico dihidrato y 140 ml de una resina sintética que había sido precalentada a aproximadamente 50°C a una pasta kraft blanqueada de frondosas, de 0,5% de consistencia, en agua desionizada a aproximadamente 50°C.

La resina sintética se preparó de acuerdo con el siguiente procedimiento: se mezclaron 4,0 g de aceite de maíz Wesson (de ConAgra Foods Inc., Omaha, NE, Estados Unidos) y 1,0 g de Sylvatol (de Arizona Chemical, Jacksonville, FL, Estados Unidos) y se añadieron después a 995,0 g de agua desionizada a aproximadamente 50°C y se mezclaron durante dos minutos con una mezcladora de laboratorio Silverson L4RT equipada con un tamiz emulsionante. Después de la adición de la resina sintética, se transfirió una parte alícuota de la solución de ensayo a un vaso apropiado y se inició el mezclado con un agitador magnético. Después de equilibrar durante 20 minutos, el tratamiento y dos platinas de ensayo compuestas de cinta adhesiva (SCOTCH® 475) montadas sobre película de 35 mm se suspendieron en la solución mediante una mordaza fija. Después de mezclar a 50°C durante 2 horas, las platinas se sacaron de la solución, se lavaron con agua desionizada a 50°C y otras dos veces con agua desionizada a temperatura ambiente y después se secaron a 50°C durante 1 hora. La reducción de la deposición de resina se determinó tomando la media de ocho mediciones de la absorción de luz ultravioleta de 240 nm y comparando la reducción de la absorbancia con respecto a un blanco. En este ensayo la capa adhesiva de la cinta adhesiva sirvió como objeto para la contaminación por sustancias adherentes mientras que el soporte de polipropileno sirvió como sustrato para la deposición de resina. Esto originó que la lectura fuera una evaluación de la combinación de no adherencia de sustancias adherentes y deposición de resina.

Los resultados del ensayo se resumen en la tabla 1. En los ejemplos el nivel de RESINASE® A 2X se expresa como ppm del producto sobre pasta seca. En los ejemplos el nivel de DETAC® DC3970 y DETAC® DC7225 se expresa como ppm de componente activo del antiadherente polimérico no iónico sobre pasta seca.

Tabla 1

Ejemplo	Tratamiento	ppm	Absorbancia	Deposición de resina (%)
1-1	Ninguno	---	1,038	0
1-2	RESINASE® A 2X	250	0,637	39
1-3	RESINASE® A 2X DETAC® DC3970	250 2	0,259	75
1-4	RESINASE® A 2X DETAC® DC7225	250 2	0,403	61
2-1	Ninguno	---	1,528	0
2-2	RESINASE® A 2X	250	0,992	54
2-3	DETAC® DC3970	2	1,419	7
2-4	RESINASE® A 2X DETAC® DC3970	250 2	0,299	80
3-1	Ninguno	---	1,066	0
3-2	RESINASE® A 2X	250	1,175	-10
3-3	DETAC® DC7225	2	0,962	10
3-4	RESINASE® A 2X DETAC® DC7225	250 2	0,756	29

Los resultados presentados en el conjunto de muestras de los ejemplos 1-1 a 1-4 de la tabla 1 demuestran que se produjeron mejoras significativas en la inhibición de la deposición de contaminantes orgánicos cuando se emplea la combinación de enzima y antiadherente polimérico no iónico de la presente invención en lugar de enzima sola. Los resultados presentados en los conjuntos de muestras 2-1 a 2-4 y 3-1 a 3-4 de la tabla 1 demuestran que el uso de la combinación de enzima y antiadherente polimérico no iónico de la presente invención es mejor que el uso de la enzima o del antiadherente polimérico no iónico como tratamiento independiente único.

Aunque se ha descrito la presente invención en relación a una realización particular, es evidente que otras numerosas formas y modificaciones serán obvias a los expertos en la materia. Se debe considerar que las reivindicaciones adjuntas y esta invención abarcan todas estas formas y modificaciones obvias que están dentro del alcance verdadero de la presente invención.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método para inhibir la deposición de uno o más contaminantes orgánicos en sistemas de fabricación de pasta y papel, método que comprende tratar la pasta y/o las superficies de equipos del proceso en un sistema de fabricación de papel con una cantidad inhibidora eficaz de una combinación de (1) una o más enzimas y (2) uno o más antiadherentes poliméricos no iónicos, en el que el uno o más antiadherentes poliméricos no iónicos comprenden éter de hidroxietilcelulosa modificada hidrófobamente o un poli(acetato de vinilo) que tiene hidrolizados aproximadamente 50 a 100% de los grupos acetato a grupos hidroxilo.
- 10 2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la una o más enzimas se seleccionan del grupo que consiste en amilasas, celulasas, cutinasas, endoglucanasas, esterasas, hemicelulasas, glucosidasas, β -glucosa-oxidasas, lacasas, lipasas, pectinasas, pectatoliasas, peroxidasas, proteasas, pululanases y enzimas lipolíticas.
3. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la una o más enzimas comprenden una lipasa.
4. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el uno o más antiadherentes poliméricos no iónicos comprenden un poli(acetato de vinilo) en el que la hidrólisis de grupos acetato a grupos hidroxilo es aproximadamente 80% o más.
- 15 5. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la una o más enzimas se añaden junto con uno o más antiadherentes poliméricos no iónicos en varias etapas de un sistema de fabricación de pasta y papel.
6. El método de acuerdo con la reivindicación 5, en el que la una o más enzimas y el uno o más antiadherentes poliméricos no iónicos se añaden por separado a etapas diferentes del sistema de fabricación de pasta y papel.
- 20 7. El método de acuerdo con la reivindicación 5, en el que la una o más enzimas y el uno o más antiadherentes poliméricos no iónicos se añaden a la misma etapa del sistema de fabricación de pasta y papel.
8. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la combinación de una o más enzimas y uno o más antiadherentes poliméricos no iónicos se rocían sobre superficies de equipos del proceso.
- 25 9. El método de acuerdo con la reivindicación 8, en el que la enzima es una lipasa y el antiadherente polimérico no iónico es un poli(acetato de vinilo) que tiene un peso molecular nominal de 100.000 y aproximadamente 80% de los grupos acetato hidrolizados a grupos hidroxilo.
10. El método de acuerdo con la reivindicación 8, en el que la enzima es una lipasa y el antiadherente polimérico no iónico es un éter de hidroxietilcelulosa modificada hidrófobamente que comprende un enlace éter y un grupo hidrófobo nominal C₁₆.
- 30 11. El método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende tratar directa o indirectamente la pasta con una cantidad inhibidora eficaz de una combinación de una lipasa y un poli(acetato de vinilo) que tiene un peso molecular nominal de 100.000 y aproximadamente 80% o más de los grupos acetato hidrolizados a grupos hidroxilo.
12. El método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende tratar directa o indirectamente la pasta con una cantidad inhibidora eficaz de una combinación de una lipasa y un éter de hidroxietilcelulosa modificada hidrófobamente que comprende un enlace éter y un grupo hidrófobo nominal C₁₆.
- 35 13. Una composición para inhibir la deposición de contaminantes orgánicos sobre superficies de equipos de proceso en sistemas de fabricación de pasta y papel, que comprende una o más enzimas y uno o más antiadherentes poliméricos no iónicos, en la que el uno o más antiadherentes poliméricos no iónicos comprenden éter de hidroxietilcelulosa modificada hidrófobamente, en particular éter de hidroxietilcelulosa modificada hidrófobamente que comprende un enlace éter y un grupo hidrófobo nominal C₁₆, o un poli(acetato de vinilo) que tiene hidrolizados aproximadamente 50 a 100% de los grupos acetato a grupos hidroxilo.
- 40 14. La composición de acuerdo con la reivindicación 13, en la que la una o más enzimas comprenden una lipasa.
15. La composición de acuerdo con la reivindicación 13, en la que la enzima consiste en una lipasa y los antiadherentes poliméricos no iónicos consisten en por lo menos uno de un poli(acetato de vinilo) que tiene un peso molecular nominal de 100.000 y aproximadamente 80% o más de los grupos acetato hidrolizados a grupos hidroxilo y un éter de hidroxietilcelulosa modificada hidrófobamente que comprende un enlace éter y un grupo hidrófobo nominal C₁₆.
- 45