

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 973 762**

51 Int. Cl.:

C09D 197/00 (2006.01)

A01G 13/02 (2006.01)

C09K 17/52 (2006.01)

C09D 101/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.06.2018 PCT/US2018/040091**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.01.2019 WO19006167**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.06.2018 E 18823335 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.02.2024 EP 3645644**

54 Título: **Mantillo selectivo a la luz**

30 Prioridad:

30.06.2017 US 201762527503 P

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

24.06.2024

73 Titular/es:

DOMTAR PAPER COMPANY, LLC (50.0%)

100 Kingsley Park Drive

Fort Mill, SC 29715, US y

UNIVERSITY OF MAINE SYSTEM BOARD OF TRUSTEES (50.0%)

72 Inventor/es:

PANDE, HARSHAD;

BILODEAU, MICHAEL, A.;

SPENDER, JONATHAN, M. y

JOHN, JACOB

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 973 762 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

Mantillo selectivo a la luz

Referencia cruzada a solicitudes relacionadas

5 La presente solicitud reivindica prioridad con respecto a Solicitud de Patente Provisional de los Estados Unidos No. 62/527,503 presentada el 30 de junio de 2107.

Campo de la invención

La presente invención se refiere en general a mantillos selectivos a la luz y, más concretamente y no a título limitativo, a formulaciones de lignina y a procedimientos de fabricación de mantillos selectivos a la luz que comprenden un sustrato tratado con una formulación de lignina.

10 Antecedentes

15 Las películas de plástico se utilizan a veces en aplicaciones agrícolas, por ejemplo como mantillo para cubrir el suelo alrededor de las bases de las plantas en crecimiento. Dichas películas pueden retener la humedad en el suelo alrededor de las raíces de las plantas, mantener los fertilizantes, pesticidas y/u otros agentes cerca de las plantas, inhibir el crecimiento de malas hierbas y reducir o prevenir la erosión del suelo por la lluvia, el viento y similares. Dicha película de mantillo puede, por ejemplo, desenrollarse y aplicarse longitudinalmente a lo largo de una hilera de semillas o plántulas, o a través de porciones de múltiples hileras de este tipo. Una de las láminas más utilizadas como mantillo es la de polietileno, que no suele ser biodegradable y debe retirarse y eliminarse después de cada temporada de cultivo. Esta eliminación incrementa el coste de utilizar dicha película de plástico como mantillo y genera residuos que suelen acabar en vertederos y que no se degradarán en muchos años. Otros tipos de películas de plástico utilizadas para mantillo pueden degradarse y fragmentarse en el suelo al final de la temporada de cultivo, lo que normalmente reduce o elimina el coste asociado a la retirada de la película; sin embargo, dichas películas degradables pueden incluir aditivos para acelerar la degradación y fragmentación.

25 La lignina es un polímero orgánico complejo de origen natural que se encuentra en muchas plantas y árboles. La lignina puede aislarse en cantidades comerciales a partir de los licores de cocción de las fábricas de pasta química. Aparte del combustible para calderas comerciales, existen relativamente pocos usos comerciales de gran volumen para la lignina. En general, la lignina no se ha utilizado mucho como aditivo para el papel debido a su insolubilidad en agua y a sus propiedades hidrófobas, que suelen ser incompatibles con las lechadas acuosas de fibras y los recubrimientos utilizados en los procesos convencionales de fabricación de papel.

30 Muchas máquinas modernas de fabricación de papel se basan en los principios de la Máquina Fourdrinier, que utiliza una cinta transportadora de malla de tejido plástico en una sección de formación en la que se escurre una pasta de fibra (normalmente madera u otras fibras vegetales) para crear una banda continua de papel. Después de la sección de formación, la banda húmeda pasa por una sección de prensado para exprimir el exceso de agua y, a continuación, la banda prensada pasa por una sección de secado con calefacción. La sección de conformación original de Fourdrinier utilizaba un área de drenaje horizontal, denominada mesa de drenaje.

35 La mayoría de las máquinas modernas de fabricación de papel tienen cuatro secciones operativas secuenciales: una sección de formación, una sección de prensado, una sección de secado y una sección de calandrado. En la sección de formación, comúnmente llamada extremo húmedo, una lechada de fibras forma una red húmeda de fibras. En la sección de prensado, la banda de fibra húmeda pasa entre grandes rodillos cargados a alta presión para exprimir la mayor cantidad de agua posible. En la sección de secado, la lámina prensada pasa por una serie de cilindros de secado calentados con vapor para reducir el contenido de agua de la banda a un nivel de aproximadamente el 6 % en peso, donde permanecerá en condiciones atmosféricas típicas de interior. Por último, en la sección de calandrado, el papel seco se alisa bajo alta carga y presión entre uno o varios "nips", dispositivos que aprietan la hoja entre dos rodillos. Normalmente, sólo se necesita una pinza para sujetar la hoja, que se contrae a través de la sección de secado y se mantiene en tensión entre la sección de prensa y la sección de calandra. Los recortes adicionales pueden proporcionar un alisado adicional, pero pueden reducir en cierta medida la resistencia del papel. En la sección de secado, entre los conjuntos de cilindros de secado, puede colocarse una prensa de tamaño.

50 El documento EP3168271A1 propone una imprimación para un sistema electrofotográfico líquido. La imprimación es una composición de imprimación a base de agua que comprende una dispersión de sílice submicrónica porosa, en una cantidad de 10 a 30 % en peso basada en el peso de toda la composición, almidón, en una cantidad de 10 a 30 % en peso basada en el peso de toda la composición, y al menos un componente seleccionado del grupo que consiste en otro polisacárido, una hemicelulosa, lignina, una emulsión estireno-acrídica, un polivinilacetato y un sulfopoliéster.

55 Un mantillo para cubrir el suelo se divulga en el documento WO2017/090000A1. El mantillo de cobertura del suelo tiene un efecto de preservación de la fumigación y comprende un sustrato termoplástico o de papel procedente de una pulpa fibrosa que emana de material lignocelulósico. La pulpa fibrosa se ha conformado en forma de banda, lámina o película y está recubierta de una capa de polisacárido microfibrilado.

Sumario

La presente divulgación incluye realizaciones de (i) formulaciones de lignina para fabricar mantillo selectivo a la luz, (ii) procedimientos de fabricación de dichas formulaciones de lignina, (iii) mantillos selectivos a la luz que comprenden sustratos tratados con formulaciones de lignina, y (iv) procedimientos de fabricación de dichos mantillos selectivos a la luz. Por ejemplo, algunos de los presentes procedimientos implican la preparación de formulaciones acuosas de lignina que pueden utilizarse como recubrimientos que, a su vez, pueden aplicarse a sustratos, tales como bandas de papel, para formar un mantillo biodegradable y selectivo a la luz. Varias realizaciones abordan y superan uno o más de los retos señalados anteriormente. A modo de ejemplo, ciertas realizaciones de los presentes procedimientos superan la incompatibilidad convencional de la lignina en recubrimientos acuosos mediante un proceso de calentamiento de la lignina a y/o a una temperatura de 82,22 grados Celsius (°C) (180 grados Fahrenheit (°F)) o superior y un pH de 8,0 o superior en una mezcla acuosa para lograr un contenido de sólidos de 10 % en peso a 20 % en peso o más. Este proceso da como resultado una formulación de lignina con propiedades adecuadas para su uso como recubrimiento o formulación de encolado para una banda de papel. Una vez recubierto o encolado con la formulación de lignina, el tejido de papel presenta una mayor selectividad a la luz que, cuando se utiliza como mantillo, mejora el control de las malas hierbas y el rendimiento de las plantas en comparación con el papel sin tratar y al menos algunas películas de plástico, al tiempo que permite que el tejido de papel se degrade y fragmente en el suelo de manera que no sea necesario retirar el mantillo al final de cada ciclo de cultivo.

El término "sólidos" se refiere a los componentes no acuosos o no disolventes de la formulación. El porcentaje en peso de estos componentes se determina pesando la masa que queda tras extraer el agua o el disolvente de la formulación en condiciones suaves, por ejemplo, evaporación en un horno a 105 °C. Los "sólidos" no son necesariamente materiales en fase sólida suspendidos en una solución. De hecho, lo más frecuente es que los "sólidos" en solución estén solubilizados y, por tanto, se encuentren en fase líquida.

Tal como se utiliza en la presente divulgación, "formulación de lignina" se refiere a una formulación que incluye lignina con el fin de recubrir un sustrato. En algunas realizaciones, por ejemplo, la lignina puede ser o incluir una o más de las siguientes: lignina kraft, que se extrae del licor negro; lignina hidrolítica; lignosulfonatos; lignina organosolv; lignina a la sosa; lignina obtenida por pretratamiento del material lignocelulósico; y/o cualquier mezcla de las mismas. Dichas ligninas pueden modificarse química, física y/o biológicamente. La modificación química de la lignina puede incluir, entre otras cosas, la adición de uno o más grupos funcionales orgánicos y/o uno o más grupos funcionales inorgánicos. Ejemplos de tales grupos funcionales orgánicos incluyen grupos carboxilo, grupos carbonilo, grupos alqueno y similares. Ejemplos de grupos funcionales inorgánicos incluyen grupos sodio, grupos sulfato, grupos potasio y similares. La modificación física de la lignina puede incluir, entre otras cosas, la extracción, la molienda y/o el triturado. La modificación biológica de la lignina puede realizarse mediante la degradación de la biomasa o la incubación con microbios o enzimas.

Como se ha indicado anteriormente, los presentes mantillos selectivos a la luz pueden comprender un producto de banda de papel recubierto o dimensionado con una de las presentes formulaciones de lignina para hacer que la banda de papel transmita diferencialmente diferentes longitudes de onda de luz, es decir, para mostrar propiedades selectivas a la luz. Por ejemplo, algunas de estas redes o mantillos tratados bloquean al menos una parte, por ejemplo la mayoría, de la luz en las regiones ultravioleta (UV) y azul/verde del espectro de luz visible, concretamente de 350 nanómetros (nm) a 500 nm, pero transmiten al menos una parte, por ejemplo la mayoría, de la luz en la gama roja/infrarroja (IR), concretamente de 650 nm a 1000 nm. Este bloqueo de los rayos UV y de la luz azul/verde inhibe el crecimiento de las malas hierbas, mientras que la transmisión de la luz roja/infrarroja calienta el suelo bajo el mantillo. Este calentamiento del suelo puede ser especialmente importante durante la primera parte de la temporada de crecimiento, por ejemplo, para aumentar el rendimiento de las plantas, por ejemplo, de las plantas productoras de frutas y hortalizas. Los términos "inhibir" y "reducir", y sus variaciones, incluyen cualquier disminución mensurable o inhibición completa para lograr un resultado deseado. La lignina en el recubrimiento imparte opacidad de tal manera que reduce la transmisión en la región UV y azul/verde de la luz, mientras que no reduce o reduce en menor grado la transmisión de la luz en la gama roja/IR.

Como se ha indicado anteriormente, ciertas realizaciones de los presentes procedimientos incluyen un proceso de calentamiento de la lignina a y/o a una temperatura de 82,22 grados Celsius (°C) (180 grados Fahrenheit (°F)) o superior a un pH de 8,0 o superior en una mezcla acuosa para lograr un contenido de sólidos de 10 % en peso a 20 % en peso, o más, para formar una formulación de lignina con propiedades adecuadas para su uso como una formulación de recubrimiento o encolado para una banda de papel que se puede utilizar como mantillo. En algunas de estas realizaciones, la lignina puede cocerse en presencia de polisacárido(s), por ejemplo almidón, o alcohol polivinílico (PVOH) y emulsionarse en ellos para formar un recubrimiento de emulsión estable que pueda aplicarse utilizando procedimientos convencionales de recubrimiento de papel. Los polisacáridos son moléculas poliméricas de hidratos de carbono compuestas por largas cadenas de unidades de monosacáridos unidas entre sí por enlaces glucosídicos y que al hidrolizarse dan los monosacáridos u oligosacáridos constituyentes. Su estructura varía de lineal a muy ramificada. Los sacáridos naturales son generalmente hidratos de carbono simples llamados monosacáridos con la fórmula general $(\text{CH}_2\text{O})_n$ en la que n es tres (3) o más. Algunos ejemplos de monosacáridos son la glucosa, la fructosa y el gliceraldehído. Los polisacáridos tienen una fórmula general de $\text{C}_x(\text{H}_2\text{O})_y$ en la que x suele ser un número grande del orden de 200 a 2500. En el presente documento, el término "polisacárido" se refiere a una molécula que contiene más de diez unidades de monosacáridos.

El almidón es un polisacárido natural (un polímero de glucosa) de las plantas, que se encuentra tanto en forma de amilosa como de amilopectina ramificada. Concretamente, el almidón o amilosa es un polisacárido formado por un gran número de unidades de glucosa unidas por enlaces glucosídicos. La mayoría de las plantas verdes producen almidón como reserva de energía. Es el hidrato de carbono más común en muchas dietas humanas y está contenido en grandes cantidades en alimentos básicos como la patata, el trigo, el maíz, el arroz y la yuca. Dependiendo de la planta, el almidón suele contener entre un 20 % y un 25 % en peso de amilosa y entre un 75 % y un 80 % en peso de amilopectina.

El alcohol polivinílico (PVOH, PVA o PVAI) es un polímero sintético soluble en agua. Tiene la fórmula idealizada $[\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})]_n$. Se utiliza en la fabricación de papel, textiles y diversos recubrimientos. Otros compuestos que pueden incluirse o utilizarse como sustitutos del PVOH son la carboximetilcelulosa, el aislado de proteína de soja y gomas naturales como la goma garrofn, la goma guar, etc.

Ciertas realizaciones de los presentes procedimientos implican el recubrimiento o dimensionamiento de un sustrato biodegradable ligero, como el papel, con una formulación de lignina. Por ejemplo, la formulación de lignina puede aplicarse a una banda de papel con una prensa de tamaño. Una vez recubierta, la banda de papel puede utilizarse como mantillo agrícola biodegradable a base de papel con características de absorción de la luz mejoradas en relación con las alternativas del estado de la técnica. Por ejemplo, los mantillos de papel anteriores utilizaban negro de humo para proporcionar opacidad (véase FIG. 1), pero ese enfoque también bloquea la región roja/infrarroja y, por tanto, reduce el calentamiento del suelo, lo que puede ralentizar el crecimiento de las plantas.

Una ventaja de los usos actuales de la lignina como agente opacificante para el papel es el bajo coste de la lignina en comparación con los pigmentos y tintes utilizados anteriormente para aumentar la opacidad del papel. Además, a diferencia de los pigmentos inorgánicos como el TiO_2 , el negro de humo y las arcillas, que no son biodegradables, la lignina es orgánica y completamente biodegradable. Por último, a diferencia de muchos tintes y pigmentos sintéticos que plantean muchos problemas cuando se vierten en las vías fluviales o en el suelo, la lignina es un polímero orgánico natural que no plantea problemas conocidos de medio ambiente, salud o seguridad cuando se aplica al suelo. Las composiciones de la invención pueden utilizarse para eliminar o reducir la necesidad o las cantidades de productos químicos y/o compuestos indeseables necesarios.

Ciertas realizaciones están dirigidas a un mantillo selectivo a la luz que comprende un sustrato; y un recubrimiento superficial selectivo a la luz que comprende lignina y un polisacárido o alcohol polivinílico. La lignina puede incluir al menos una lignina seleccionada del grupo formado por la lignina kraft, la lignina hidrolítica, los lignosulfonatos, la lignina organosolvente y la lignina a la sosa. El recubrimiento superficial fotoselectivo puede incluir un polisacárido. En ciertos aspectos, el polisacárido incluye el almidón. El recubrimiento superficial selectivo a la luz puede incluir una proporción de lignina y almidón de 25:1 a 4:1. En ciertos aspectos, el recubrimiento superficial selectivo de la luz tiene un grosor de 0,5 μm a 1 mm. El sustrato puede ser de papel. Un papel puede incluir fibras que tengan una proporción de fibra de madera dura a fibra de madera blanda de 9:1, 7:3 a 1:9, 3:7, incluyendo todas las proporciones y el intervalo de proporciones entre ellas. El recubrimiento superficial selectivo a la luz puede incluir además un agente abrillantador óptico. En ciertos aspectos, el agente blanqueador óptico es el ácido 4,4'-diamino-2,2'-etilbenodisulfónico. El recubrimiento superficial fotoselectivo puede incluir además una sal.

Algunas realizaciones están dirigidas a procedimientos para hacer un mantillo selectivo a la luz, el procedimiento incluye las etapas de: recubrir un sustrato de mantillo con una formulación de lignina selectiva a la luz que comprende lignina y almidón, o alcohol polivinílico, la formulación de lignina selectiva a la luz que tiene un contenido de sólidos de al menos 10 % en peso. La formulación de lignina puede ser una emulsión acuosa. En ciertos aspectos, los sólidos de la formulación de lignina incluyen de 80 % en peso a 95 % en peso de lignina y de 3 % en peso a 20 % en peso de almidón o alcohol polivinílico. En un aspecto particular, la lignina incluye una o más ligninas seleccionadas del grupo formado por: lignina kraft, lignina hidrolítica, lignosulfonatos, lignina organosolv y lignina a la sosa. La formulación de lignina puede incluir además al menos un componente seleccionado del grupo formado por: agua, una sal y un agente abrillantador óptico.

Todavía otras realizaciones se dirigen a procedimientos para preparar una formulación de lignina para recubrir un sustrato de mantillo, el procedimiento incluye las etapas de: (a) añadir de 5 a 15 gramos de lignina y de 1 a 4 gramos de un polisacárido, o alcohol polivinílico por 85 a 90 gramos de agua con agitación para formar una mezcla; (b) calentar la mezcla a 76,67 a 93,33 $^{\circ}\text{C}$ (170 a 200 $^{\circ}\text{F}$); (c) incubar la mezcla y mantener el pH a 8,0 o superior para formar una formulación de lignina con un contenido de sólidos de al menos 10 % en peso. En ciertos aspectos, la mezcla se incuba durante al menos 2 horas. En ciertos aspectos, la relación lignina/polisacárido y/o alcohol polivinílico es de 20:1, 15:1, 10:1, 5:1 a 2:1. En otros aspectos, la relación lignina/almidón es de 20:1, 15:1, 10:1, 5:1 a 2:1. El pH puede mantenerse añadiendo una solución de hidróxido de sodio.

Los términos "un" y "una" se definen como uno(a) o más a menos que esta divulgación requiera explícitamente lo contrario.

Los términos "sustancialmente" y "aproximadamente" se definen como en gran medida pero no necesariamente en su totalidad lo que se especifica (e incluye lo que se especifica; por ejemplo, sustancialmente 90 grados o aproximadamente 90 grados cada uno incluye 90 grados), tal como lo entiende una persona con conocimientos

ordinarios en la materia. En cualquier realización divulgada, el término "aproximadamente" puede sustituirse por "dentro del diez (10) por ciento de" lo especificado. En cualquier realización divulgada, el término "sustancialmente" puede sustituirse por "dentro del cinco (5) por ciento de" lo especificado.

5 Los términos "% en peso", "% en volumen" o "% en moles" se refiere al peso, volumen o porcentaje molar de un componente, respectivamente, basado en el peso total, volumen total o moles totales del material en el que está incluido el componente. En un ejemplo no limitativo, 10 moles de componente en 100 moles del material es 10 % en moles de componente.

10 El uso del término "o" en las reivindicaciones se utiliza para significar "y/o" a menos que se indique explícitamente que se refiere sólo a alternativas o que las alternativas son mutuamente excluyentes, aunque la divulgación apoya una definición que se refiere sólo a alternativas y "y/o"

15 Los términos "comprender" y cualquiera de sus formas, como "comprende" y "que comprende", "tener" y cualquiera de sus formas, como "tiene" y "que tiene", "incluir" y cualquiera de sus formas, como "incluye" e "incluyendo", y "contener" y cualquiera de sus formas, como "contiene" o que contiene", son verbos de enlace abiertos. Como resultado, un aparato que "comprende", "tiene" o "incluye" uno o más elementos posee esos uno o más elementos, pero no está limitado a poseer sólo esos elementos. Del mismo modo, un procedimiento que "comprende", "tiene" o "incluye" una o más etapas posee esas una o más etapas, pero no se limita a poseer sólo esas una o más etapas.

Las formulaciones y los procedimientos de elaboración y uso de las mismas de la presente invención pueden "comprender", "consistir esencialmente en" o "consistir en" ingredientes, componentes, mezclas, etapas de procedimiento, etc. particulares, divulgados a lo largo de la memoria descriptiva.

20 Cualquier realización de cualquiera de las presentes formulaciones y procedimientos puede consistir o consistir esencialmente en -en lugar de comprender/incluir/tener- cualquiera de los componentes, etapas y/o características descritos.

25 El componente, los componentes, la característica o las características de una realización pueden aplicarse a otras realizaciones, aunque no se describan o ilustren, a menos que esté expresamente prohibido por esta divulgación o por la naturaleza de las realizaciones.

Algunos detalles asociados a las realizaciones descritas anteriormente y otras se describen a continuación.

Breve descripción de los dibujos

30 El siguiente dibujo forma parte de la presente memoria descriptiva y se incluye para demostrar ciertos aspectos de la presente invención. La invención puede entenderse mejor por referencia al dibujo en combinación con la descripción detallada de las realizaciones de la memoria descriptiva presentadas en el presente documento.

La FIG. 1 ilustra la opacidad a través de una gama de longitudes de onda para varios ejemplos de las presentes formulaciones.

Descripción detallada de las realizaciones ilustrativas

35 Algunos de los presentes mantillos biodegradables y selectivos a la luz pueden prepararse utilizando una prensa de tamaño, por ejemplo en un proceso típico de fabricación de papel, para recubrir un sustrato base o una banda de papel con una formulación de lignina para hacer que el sustrato transmita diferencialmente diferentes longitudes de onda de luz, es decir, selectividad a la luz.

A. Formulaciones de lignina y procedimientos de fabricación de formulaciones de lignina

40 Como se ha indicado anteriormente, la presente divulgación contempla el uso de una formulación de lignina en una o más etapas del proceso de fabricación de papel para recubrir o dimensionar un sustrato o una banda de papel para formar un mantillo selectivo a la luz. La formulación de lignina puede, en algunas realizaciones, estar en forma de emulsión o dispersión, y en otras realizaciones la formulación puede ser una solución o mezcla de base acuosa.

1. Formulaciones de lignina

45 Algunas realizaciones de las presentes formulaciones de lignina pueden prepararse añadiendo lignina al agua, y aplicando agitación y calor para hacer que la lignina se "rompa y humedezca" Por ejemplo, la mezcla puede calentarse a una temperatura de 60,00, 65,56, 71,11, 76,67 °C (140, 150, 160, 170 °F) a 82,22, 87,78, 93,33, 98.89 °C (180, 190, 200, 210 °F), incluidos todos los valores y intervalos intermedios, durante un período de tiempo, por ejemplo de 1 hora a 2 horas, con el pH en, ajustado a, y/o mantenido en 8,0, 8,1, 8,2, 8,3, 8,4, a 8,5, incluidos todos los valores e intervalos intermedios. La mezcla también puede removerse periódica o continuamente mientras se "cuece" de esta forma. El pH puede disminuir a medida que la lignina se "cuece" de nuevo en la solución, pero el pH de la mezcla se puede ajustar de nuevo hasta 8,0 a 8,5 mediante la adición de una base tal como hidróxido de sodio o similar. El líquido en este proceso puede pasar de un color marrón terroso a un color claramente más negro, lo que es deseable para aumentar la opacidad de la hoja. La lignina también puede cocerse en presencia de polisacárido(s), por ejemplo

almidón, o alcohol polivinílico (PVOH) y emulsionarse en ellos para formar un recubrimiento de emulsión estable que pueda aplicarse utilizando procedimientos convencionales de recubrimiento de papel.

De este modo, la lignina puede cocerse en solución para producir una formulación de lignina con sólidos en peso de aproximadamente uno de, o entre dos de: 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29 y/o 30 % en peso. Dichos sólidos pueden comprender una o más lignina(s) en un porcentaje en peso de aproximadamente uno de, o entre dos de: 30 % en peso, 40 % en peso, 50 % en peso, 60 % en peso, 70 % en peso, 80 % en peso y/o 90 % en peso. En algunas realizaciones, la formulación de lignina "cocida" puede tener una viscosidad de 0,05, 0,1, 0,15, 0,2, 0,25 a 0,3, 0,35, 0,4, 0,45, 0,5 Pa·s, incluyendo todos los valores e intervalos intermedios, a 37,78 °C (100 °F). En ciertos aspectos, la viscosidad puede determinarse utilizando un viscosímetro Brookfield. Aunque parte de la lignina permanece en suspensión, una cierta cantidad puede sedimentarse sin agitación. No obstante, la lignina sedimentada se vuelve a dispersar fácilmente y es utilizable como recubrimiento incluso después de almacenarla durante un período de tiempo, por ejemplo, una semana o más. Aumentar el contenido de sólidos puede aumentar la opacidad, especialmente en los intervalos de luz ultravioleta, lo que ayuda a inhibir el crecimiento de las malas hierbas.

Además de una o más lignina(s), los sólidos pueden comprender almidón y/o PVOH, o una combinación de una o más lignina(s) así como almidón y/o PVOH. Los sólidos de algunas de las presentes formulaciones de lignina pueden comprender, por ejemplo, una o más lignina(s), un polisacárido como un almidón, y PVOH. Por ejemplo, los sólidos pueden comprender de 60 % en peso a 90 % en peso de lignina(s) y de 10 % en peso a 40 % en peso de polisacárido y/o PVOH, como de 5 % en peso a 20 % en peso de cada uno de los polisacáridos y PVOH. En determinados aspectos, los sólidos comprenden la cantidad mínima de almidón necesaria para la suspensión de la lignina en un recubrimiento concreto.

Algunas de las presentes formulaciones de lignina también incluyen productos químicos o aditivos adicionales, como los que pueden utilizarse en las formulaciones convencionales de prensado por tamaño, como sílice u otras cargas, agentes abrillantadores ópticos, antiespumantes, biocidas, sales y cualquier combinación de los mismos. Los agentes abrillantadores ópticos (OBA) son compuestos químicos que absorben luz en la región ultravioleta y violeta (normalmente 340-370 nm) del espectro electromagnético, y reemiten luz en la región azul (normalmente 420-470 nm) por fluorescencia. Las clases más comunes de compuestos con esta propiedad son los estilbenos, por ejemplo, el ácido 4,4'-diamino-2,2'-estilbenodisulfónico. Ejemplos de sales son el cloruro sódico o el cloruro cálcico.

El pH de la formulación de lignina es típicamente un pH básico y no está necesariamente limitado a ningún pH básico específico o intervalo de pH. En algunas realizaciones, el pH de la formulación de lignina añadida en la prensa de tamaño es de 8,0 o superior.

Mientras que los ejemplos descritos anteriormente son acuosos o a base de agua, algunas de las presentes formulaciones de lignina son en cambio a base de hidrocarburos o a base de disolventes orgánicos. A modo de ejemplo adicional, algunas de las presentes formulaciones de lignina están en forma de emulsión, por ejemplo, agua en aceite, aceite en agua, o similares. Algunas de las presentes formulaciones de lignina también pueden incluir agentes de encolado convencionales.

2. Sustrato fibroso

En algunas de las presentes realizaciones, el sustrato a recubrir es un sustrato fibroso, tal como una banda de papel, que comprende fibras. Las fibras pueden ser blanqueadas o crudas. En algunas realizaciones, las fibras pueden comprender una fibra de madera dura (HWD), una fibra de madera blanda (SWD) o una mezcla de fibras HWD/SWD. Dicha mezcla HWD/SWD puede tener una relación de HWD a SWD de aproximadamente uno de, o entre dos de: 90:10, 80:20, 70:30, 60:40, 50:50, 40:60, 30:70, 20:80; a 10:90, incluidas todas las proporciones e intervalos intermedios. Por ejemplo, en algunas realizaciones, la relación HWD a SWD es sustancialmente 70:30. El HWD y/o SWD pueden, por ejemplo, refinarse independientemente hasta 150 a 550 Canadian Standard Freeness (CSF), incluyendo todos los valores e intervalos intermedios. La frescura de la pulpa o Canadian Standard Freeness (CSF) es una medida de la velocidad a la que se puede escurrir una suspensión diluida de pulpa (3 g de pulpa en 1 L de agua). Se ha demostrado que la freeness, o tasa de drenaje, está relacionada con las condiciones de la superficie y el hinchamiento de las fibras. Además de estos factores, el resultado depende también de las condiciones en las que se realice la prueba, como la preparación de las cepas, la temperatura y la calidad del agua.

B. Procedimientos de fabricación de mantillo selectivo a la luz

Los presentes procedimientos de fabricación de mantillo selectivo a la luz pueden utilizar procesos convencionales de fabricación de papel, que pueden practicarse en equipos convencionales de fabricación de papel. Aunque los equipos de fabricación de papel varían en funcionamiento y diseño mecánico, los procesos por los que se fabrica papel en los distintos equipos contienen etapas comunes. Por ejemplo, la fabricación de papel suele incluir una etapa de fabricación de pasta, una etapa de blanqueo, una etapa de preparación de la pasta, una etapa de acabado en húmedo y una etapa de acabado en seco.

En la etapa de despulpado, 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 fase de preparación del caldo. La fase húmeda del proceso de

fabricación de papel consiste en depositar la suspensión de pasta o pulpa en el alambre o fieltro de la máquina de fabricación de papel para formar una banda continua de fibras, escurrir la banda y consolidarla o prensarla para formar una hoja. En la fase final seca del proceso de fabricación de papel, la banda se seca y puede someterse a procesos adicionales, como pasar la banda seca por una prensa de tamaño, calandrado, recubrimiento, impresión, corte, ondulado y similares. Además de utilizar una prensa de tamaño, el papel secado se puede estucar.

Una máquina típica de fabricación de papel incluye componentes como un secador, un sistema de calandrado y un sistema de encolado de superficies. El sistema de encolado superficial comprende una prensa de encolado que aplica agentes de encolado superficial u otros compuestos, como una formulación de lignina o un recubrimiento de la invención, a la superficie del papel. Por lo general, una prensa de tamaño aplica diversas soluciones o formulaciones a la superficie del papel. El papel puede haber sido secado o parcialmente secado antes de ser tratado por la prensa de tamaño. La prensa de encolado puede añadir una formulación o solución de productos químicos, como agentes de encolado superficial, al papel utilizando, por ejemplo, un charco y una boquilla entre rodillos o dosificando la solución en un rodillo de caucho.

En algunas realizaciones, la formulación de lignina se aplica al sustrato como un tratamiento de superficie a uno o dos lados del sustrato. Por ejemplo, si el sustrato es una banda de papel, la formulación de lignina puede aplicarse a una cara del papel o a ambas. En general, la formulación de lignina puede aplicarse en o cerca de la prensa de tamaño, aunque la formulación puede aplicarse alternativa o adicionalmente en otros lugares del proceso de fabricación de papel. En la mayoría de los casos, la prensa está situada después de una primera sección de secado. La formulación de lignina puede aplicarse utilizando prensas de tamaño convencional, aunque pueden utilizarse otros componentes/técnicas (por ejemplo, pulverización, barra de doctorado u otro equipo de recubrimiento utilizado convencionalmente) para aplicar la formulación de lignina. El recubrimiento o apresto de la formulación de lignina sobre el sustrato puede tener un espesor de aproximada o sustancialmente cualquiera de, o entre dos cualesquiera de: 0.25 μm , 2,5 μm , 25 μm , 250 μm , 1 mm, 1,25 mm, 1,5 mm, 1,75 mm, y/o 2 mm.

Como se ha descrito anteriormente, las presentes formulaciones de lignina pueden utilizarse para recubrir o dimensionar un sustrato para formar un mantillo selectivo a la luz. El recubrimiento o apresto funciona transmitiendo más de ciertas longitudes de onda de luz solar, por ejemplo en el intervalo de 700 nm a 1 mm, que de otras longitudes de onda de luz, por ejemplo en el intervalo de 350 nm a 500 nm. Las longitudes de onda en el intervalo de menor transmisión, en este ejemplo en el intervalo de 350 nm a 500 nm, pueden ser parcial o totalmente bloqueadas o reflejadas. En general, las longitudes de onda transmitidas de la luz solar pueden calentar el suelo y el bloqueo y/o la reflexión de otras longitudes de onda de la luz solar pueden privar a las malas hierbas y a las plantas indeseables de una fuente de energía esencial.

En algunas realizaciones, después de recubrir el sustrato con lignina, por ejemplo, en una prensa de tamaño, se puede añadir un recubrimiento adicional, por ejemplo un recubrimiento a base de aceite o cera, para mejorar la durabilidad y ralentizar la degradación en uso. Por ejemplo, se puede utilizar una estucadora piloto para aplicar un recubrimiento a base de aceite de soja y de linaza. En algunos casos, se pueden aplicar diferentes recubrimientos adicionales a diferentes lados del sustrato. Por ejemplo, si una cara se recubre con un recubrimiento a base de soja y aceite de linaza, la otra cara puede recubrirse con PVOH, por ejemplo también utilizando una estucadora piloto. El peso total del recubrimiento puede estar comprendido entre 4 g/m² y 10 g/m², por ejemplo entre 6 g/m² y 8 g/m², por cara del sustrato, y puede ser el mismo o diferente entre caras.

C. Procedimientos de utilización de un mantillo selectivo a la luz

Los presentes procedimientos que utilizan un mantillo selectivo de luz pueden incluir el cultivo de plantas con un mantillo selectivo de luz. Por ejemplo, uno de los presentes mantillos selectivos de la luz puede colocarse sobre el suelo, por ejemplo después de haberlo preparado. El suelo puede prepararse de varias maneras, como, por ejemplo, labrando o añadiendo fertilizante, un fumigante, un insecticida, un pesticida y/u otro agente. Algunas realizaciones de los presentes procedimientos incluyen uno o más de estas etapas de preparación. El mantillo selectivo a la luz puede, por ejemplo, anclarse en su lugar mediante técnicas convencionales como estacas o pesos. En algunas realizaciones, el anclaje se lleva a cabo cubriendo los bordes del mantillo selectivo a la luz con tierra. A continuación, las plantas pueden plantarse en el suelo bajo el mantillo selectivo a la luz. Por ejemplo, las plantas pueden plantarse a través de hendiduras cortadas en el mantillo, cuyas hendiduras permiten que las plantas deseadas crezcan hacia arriba a través de las hendiduras, mientras que el resto del mantillo inhibe o impide el crecimiento de otras plantas indeseables.

El mantillo selectivo de luz puede dejarse en su lugar durante prácticamente toda la temporada de crecimiento. Como se ha descrito anteriormente, el mantillo selectivo a la luz inhibe y/o reduce las malas hierbas, retiene la humedad en el suelo y controla la temperatura. Una vez finalizado el periodo vegetativo, las plantas pueden cosecharse mediante técnicas convencionales. El mantillo selectivo a la luz puede retirarse y desecharse o guardarse para un uso posterior, o puede dejarse que se degrade y descomponga en el suelo.

Ejemplos

Los siguientes ejemplos así como la figura se incluyen para demostrar ciertos ejemplos de las presentes realizaciones y/o características de las mismas. Debe ser apreciado por los expertos en la materia que las técnicas divulgadas en

los ejemplos o figuras representan técnicas descubiertas que funcionan bien en la práctica de ciertas realizaciones. Sin embargo, los expertos en la materia deben, a la luz de la presente divulgación, apreciar que se pueden hacer muchos cambios en las realizaciones específicas que se divulgan y aun así obtener un resultado igual o similar.

Ejemplo 1

5 Una lignina suministrada por Domtar Paper Company se añadió al agua con suficiente agitación y calor aplicado para conseguir que la lignina se "deshiciera y humedeciera". La mezcla se calentó a 87,78-93,33 °C (190-200 °F) durante 2 horas con agitación y el pH se ajustó a 8,5. A medida que la lignina se "cocía" de nuevo en la solución, el pH de la mezcla descendía, por lo que, en varias ocasiones durante una hora, se añadió hidróxido de sodio para reajustar el pH hasta 8-8,5. El líquido pasó de un color marrón terroso a un color claramente más negro, lo que suele ser deseable para aumentar la opacidad de la hoja. La lignina se obtuvo en solución a pH elevado, y se consideró ventajosa en relación con la lignina alternativa lavada y secada con ácido. Se coció suficiente lignina en la solución para obtener un recubrimiento con un 15 % en peso de sólidos que tenía una viscosidad de 0,11 Pa·s a 100 rpm utilizando un viscosímetro Brookfield. El trabajo de laboratorio posterior demostró que la lignina Domtar puede "cocerse" para aumentar los sólidos hasta un 25 % en peso antes de observar aumentos significativos de la viscosidad. Aunque parte de esta lignina permanece en suspensión, una cantidad significativa acabará sedimentándose sin agitación. No obstante, se vuelve a dispersar con facilidad y es utilizable como recubrimiento de prensado incluso después de una semana de almacenamiento (posiblemente mucho más).

También se fabricó SEPF con HWD sin blanquear. El SEPF se aplicó en tres dosis de 5 % en peso, 10 % en peso y 15 % en peso. El GSM objetivo sin aplicación de prensa de tamaño era de 42 g/m² (gramos por metro cuadrado).

20 La mezcla de lignina y PVOH se aplicó en una prensa de tamaño. La proporción de lignina:PVOH varió de 4:1 a 10:1, mientras que lo que se recogió varió de 40,82 kg/t a 81,65 kg/t (90 lbs/t a 180 lbs/t). Los datos de opacidad indicaron que la relación lignina:almidón/alcohol polivinílico (PVOH) de 10:1 proporciona una mayor opacidad en la región UV. Se optimizó el % de sólidos y el pH. El recubrimiento fuera de línea en una estucadora piloto se realizó utilizando un recubrimiento a base de aceite de soja y linaza por un lado y PVOH por el otro. El peso total de la capa era de unos 6 g/m² por una cara y 8 g/m² por la otra.

La porosidad final tras el recubrimiento de una banda de papel fue de unos 20.000 - 34.000 seg en comparación con una hoja de control de banda de papel sin recubrir, que fue de unos 11.000 seg. La resistencia del papel base también fue mayor con un 10 % en peso de SEPF y una proporción de lignina:PVOH de 10:1 en la prensa de tamaño.

30 Se contempla que el aumento de los sólidos, y por lo tanto de la captación, puede dar una opacidad aún mayor si es necesario, y que las pruebas de invernadero se pueden utilizar para determinar la inhibición de las malas hierbas y las tasas de degradación.

La memoria descriptiva y los ejemplos anteriores proporcionan una descripción completa de la estructura y el uso de las realizaciones ilustrativas. Aunque ciertas realizaciones se han descrito anteriormente con un cierto grado de particularidad, o con referencia a una o más realizaciones individuales, los expertos en la materia podrían hacer numerosas alteraciones a las realizaciones divulgadas. Como tales, las diversas realizaciones ilustrativas de los procedimientos y formulaciones de lignina no pretenden limitarse a las formas particulares divulgadas. Por el contrario, incluyen todas las modificaciones y alternativas comprendidas en el alcance de las reivindicaciones, y las realizaciones distintas de las descritas pueden incluir algunas o todas las características de las realizaciones descritas. Además, cuando sea apropiado, aspectos de cualquiera de las realizaciones o ejemplos descritos anteriormente pueden combinarse con aspectos de cualquiera de las otras realizaciones o ejemplos descritos para formar otras realizaciones o ejemplos que tengan propiedades y/o funciones comparables o diferentes, y que aborden los mismos o diferentes problemas. Del mismo modo, se entenderá que los beneficios y ventajas descritos anteriormente pueden referirse a una realización o pueden referirse a varias realizaciones.

45 Las reivindicaciones no pretenden incluir, y no debe interpretarse que incluyen, limitaciones de función de medio más o etapa más, a menos que tal limitación se mencione explícitamente en una reivindicación dada utilizando expresiones "medio para" o "etapa para", respectivamente.

REIVINDICACIONES

1. Un mantillo selectivo a la luz que comprende:
 - un sustrato de banda fibrosa, y
 - un recubrimiento superficial selectivo de la luz,
 - en el que el recubrimiento superficial selectivo a la luz comprende lignina y un polisacárido o alcohol polivinílico,
 - caracterizado porque** el recubrimiento superficial selectivo de la luz comprende:
 - una relación de lignina a almidón de 25:1 a 4:1 en % en peso de lignina a % en peso de almidón, y/o
 - una relación lignina a polisacárido y/o alcohol polivinílico de 20: 1 a 2:1 en % en peso de lignina a % en peso de polisacárido y/o alcohol polivinílico, respectivamente.
2. El mantillo selectivo a la luz de la reivindicación 1, **caracterizado porque** el recubrimiento superficial selectivo a la luz comprende polisacárido, y el polisacárido comprende almidón.
3. El mantillo selectivo a la luz de la reivindicación 1, **caracterizado porque** la lignina comprende una o más ligninas seleccionadas del grupo que consiste en: lignina kraft, lignina hidrolítica, lignosulfonatos, lignina organosolv y lignina a la sosa.
4. El mantillo selectivo a la luz de la reivindicación 1, **caracterizado porque**
 - el recubrimiento superficial fotoselectivo tiene un grosor de 0,5 µm a 1 mm, o
 - el sustrato de banda fibrosa comprende papel.
5. El mantillo selectivo a la luz de la reivindicación 1, **caracterizado porque** el sustrato de banda fibrosa comprende papel y el papel comprende fibras con una proporción de fibra de madera dura a fibra de madera blanda de 9:1, 7:3, 1:9, o 3:7 en % en peso de fibra de madera dura a % en peso de fibra de madera blanda.
6. El mantillo selectivo a la luz de la reivindicación 1, **caracterizado porque** el recubrimiento superficial selectivo a la luz comprende además un agente abrillantador óptico.
7. El mantillo selectivo a la luz de la reivindicación 6, **caracterizado porque** el agente abrillantador óptico es ácido 4,4'-diamino-2,2'-estilbenodisulfónico.
8. El mantillo selectivo a la luz de la reivindicación 1, **caracterizado porque** el recubrimiento superficial selectivo a la luz comprende además una sal.
9. Un procedimiento de fabricación de un mantillo selectivo a la luz, **caracterizado porque** el procedimiento comprende recubrir un sustrato de mantillo de banda fibrosa con una formulación de lignina selectiva a la luz que comprende lignina y almidón o alcohol polivinílico, teniendo la formulación de lignina selectiva a la luz un contenido de sólidos de al menos el 10 % en peso.
10. El procedimiento de la reivindicación 9, **caracterizado porque** la formulación de lignina es una emulsión acuosa.
11. El procedimiento de la reivindicación 9, **caracterizado porque** los sólidos de la formulación de lignina comprenden del 80 % en peso al 95 % en peso de lignina y del 3 % en peso al 20 % en peso de almidón o alcohol polivinílico o una combinación de los mismos.
12. El procedimiento de la reivindicación 9, **caracterizado en que** la lignina comprende una o más ligninas seleccionadas del grupo que consiste en: lignina kraft, lignina hidrolítica, lignosulfonatos, lignina organosolv y lignina a la sosa.
13. El procedimiento de la reivindicación 9, **caracterizado porque** la formulación de lignina comprende además al menos un componente seleccionado del grupo que consiste en: agua, una sal y un agente abrillantador óptico.
14. Un procedimiento para preparar la formulación de lignina selectiva a la luz de la reivindicación 9 para recubrir un sustrato de mantillo de banda fibrosa, **caracterizado porque** el procedimiento comprende:
 - (a) añadir de 5 a 15 gramos de lignina y de 1 a 4 gramos de un polisacárido o alcohol polivinílico por 85 a 90 gramos de agua con agitación para formar una mezcla;
 - (b) calentar la mezcla hasta 76,67 a 93,33 °C (170 a 200 °F);
 - (c) incubar la mezcla y mantener el pH a 8,0 o superior para formar la formulación de lignina con un contenido de sólidos de al menos el 10 % en peso.

15. El procedimiento de la reivindicación 14, **caracterizado porque**

- la mezcla se incuba durante al menos 2 horas, o
- la proporción entre lignina y almidón es de 20:1 a 2:1, o
- el pH se mantiene añadiendo una solución de hidróxido de sodio.

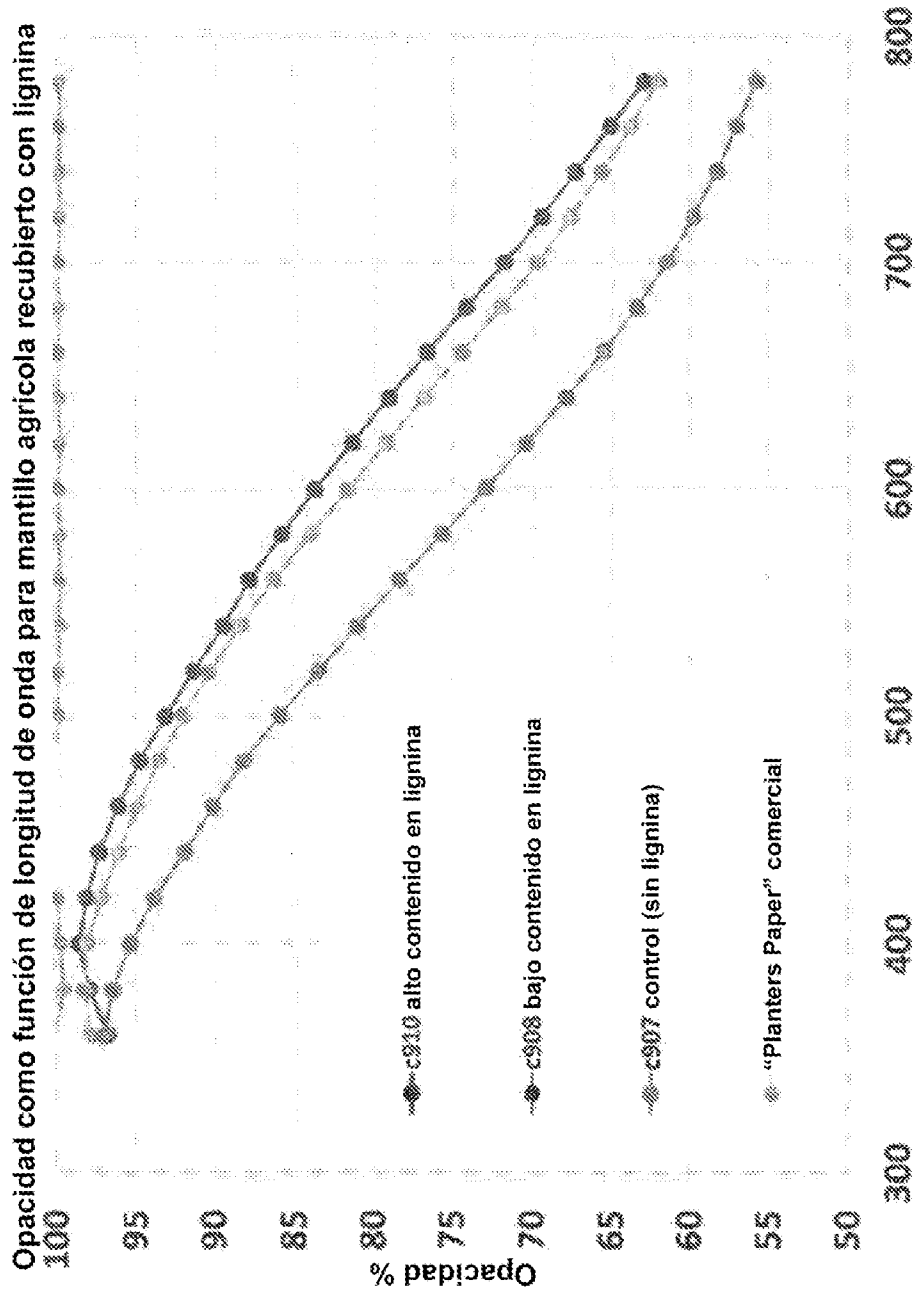


FIG. 1