

372941

PATENTES DE INVENCION

PMG Nº 1400

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE <u>D-21</u>
SUBCLASE <u>C</u>

28 OCT.



Memoria Descriptiva

sobre:

Procedimiento para la obtencion de pulpa mecánica de
madera.

Solicitante: FMC CORPORATION,
entidad norteamericana, residente en
633 Third Avenue, New York, New York,
EE. UU. de A.

La presente invención se refiere a la
preparación de pulpas mecánicas de madera.

Las pulpas mecánicas de madera se prepa-
ran por la subdivisión física de fibras de madera en
5. vez de utilizar los métodos químicos para hacer pul-

372941

-2-

28 OCT 1969



- pa. Estas pulpas económicas de alto rendimiento en general se han aplicado a la fabricación de productos de gran volumen que no requieren una alta brillantez tales como papel periódico, papel para toallas, productos de cartón y productos moldeados. Su valor ha incrementado con la extensión que pueda blanquearse , estando cerca y casi igual a aquellos que pueden blanquearse hasta altos niveles de brillantez para lograr su uso en la impresión y otros productos de alto grado que normalmente utilizarían solamente pulpas de tipo químico.
- 5.
- 10.

- En tanto que muchas pulpas pueden usarse para preparar pulpas mecánicas que puedan blanquearse rápidamente para darle altos niveles de brillantez, existe un número de maderas tales como el abeto Douglas, pinabete del Oeste, el alarce del Oeste, el pino Jack, pinabete Sitka, Cedro Atlas, álamo rojo y otras maderas duras tropicales, cuyas pulpas mecánicas no podían blanquearse para darles un alto nivel de brillantez. Estas maderas que causan un problema a este respecto tienen aproximadamente un uno por ciento (1,0%) mas de compuestos no celulósicos que no son de lignina que incluyen cantidades sustanciales de cuerpos formadores de color.
- 15.
- 20.

- La inhabilidad de las pulpas de madera mecánicas derivadas de ciertas maderas para responder al blanqueado ha limitado los usos a los que pueden dedicarse estas pulpas y por tanto han reducido su valor en la industria. Ha sido necesario que con estas pulpas se recurra a métodos para pulpeo químico
- 25.
- 30.

372941

28 OCT



-3-

- de bajo rendimiento y muy costoso con objeto de aumentar los niveles de brillantez que puedan darse a estas pulpas. Como se sabe bien, los rendimientos de pulpas por métodos químicos generalmente son de aproximadamente 35 a 55% por ciento basado en la madera original en tanto que con el método de pulpeo mecánico los rendimientos generalmente son de 93 a 98%.
5. La baja respuesta al blanqueamiento de la pulpa mecánica hecha con madera que contienen grandes cantidades de cuerpos formadores de color ha sido hasta ahora un importante inconveniente en la utilización plena de estas maderas, se han dedicado extensos estudios a los intentos para resolver este problema. Hasta la fecha no se ha desarrollado ningún método efectivo que no tenga el resultado concurrente de extraer una cantidad excesiva de los constituyentes de la madera con lo cual se destruye en gran parte las ventajas económicas asociadas con las pulpas mecánicas.
10. Se ha descubierto ahora que la respuesta al blanqueamiento de las pulpas de madera producidas por técnicas de pulpeo mecánico, de las que contengan grandes cantidades de cuerpos formadores de color pueden sobregraduarse siempre y cuando la madera se trate antes del pulpeo, cuando todavía tiene la forma de trozos de madera en donde las fibras de la madera se orientan, en la forma de la madera con un disolvente inerte para disolver y eliminar los cuerpos formadores de color. En una incorporación preferente, un agente quelante se usa en conjunción con
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

372941

-4-



el disolvente en la cantidad **2800CT** a **1260%** por peso basado en el peso de la madera seca. El uso del agente quelante ha dado como resultado un incremento sustancial en la brillantez de dársele a la pulpa.

5. Independientemente de que el agente quelante se use con el disolvente inerte empleado para tratar la madera, sin embargo, la respuesta al blanqueamiento se mejora y el rendimiento total de la pulpa mecánica producida de la madera pretratada por este método es muy alto.
- 10.

- De acuerdo con la presente invención se provee un método para producir pulpa mecánica de madera que puede blanquearse fácilmente con maderas que contienen cuerpos formadores de colores y que normalmente interfieren con pulpas mecánicas o de blanqueo derivadas de dichas maderas en tanto que la madera se trata en forma de astillas y en donde las fibras de madera se orientan en la misma forma que en la madera, con un disolvente inerte para disolver y eliminar los cuerpos formadores de color de las astillas de madera y las astillas o viruta de madera resultante se recibe con un pulpeo mecánico.
- 15.
- 20.

- Las maderas tratadas de acuerdo con la invención son maderas que tienen una coloración desusadamente alta. Estos cuerpos formadores de colores varían en su composición química, algunos son compuestos polifenólicos incluyendo varios flavonoides u otros productos químicos que pueden trazarse como la fuente de la dificultad en el blanqueo. Se ha descubierto que los cuerpos formadores de color entre éstos
- 25.
- 30.

372941

-5-



28 OCT. 1959

- constituyentes no celulósicos que no son de lignina en la madera se convierten durante el pulpeo mecánico a una condición en la cual se fijan firmemente dentro de la pulpa. Además, estos materiales tienen un color o están coloreados potencialmente, así se hace difícil y aún imposible en algunos casos blanquear la pulpa para darle una alta brillantez. Por tanto, cuando el presente proceso no se emplea los cuerpos frecuentemente se convierten hasta darle una condición coloreada en el curso del tratamiento de la pulpa y el nivel de brillantez de la pulpa es muy bajo. Este factor de fijar los cuerpos formadores de color en la pulpa mediante pulpeo mecánico puede explicar el por qué del problema del efecto sobre estos cuerpos en la blanqueabilidad y no haber sido resuelto.
- 5.
- 10.
- 15.

- La validez de esta explicación es particularmente probable cuando se toma en consideración que los trabajadores que se dedican al desarrollo de los métodos de pulpeo mecánico han evitado el tratamiento químico de la madera antes de desvartarla con objeto de retener tanta madera como sea posible en la pulpa. Esto ha hecho que la gente dedicada al problema del color trate las pulpas para darles un desarrollo en su brillantez después de que han sido formadas en vez de antes de su formación para eliminar algunos materiales de madera como es en el caso en el proceso implicado aquí. En cualquier caso, nadie ha sugerido hasta ahora el presente método para sobreponerse al problema del color en el blanqueo de las pulpas mecánicas.
- 20.
- 25.
- 30.

372941

-6-



28 OCT. 1969

- Se refiere, para llevar a cabo el proceso de tratar la madera en forma de astillas o viruta con astillas de tamaño comercial con dimensiones de aproximadamente 6 milímetros a 2,5 centímetros en la dirección del grano u orientación de la fibra y
5. aproximadamente 0,79 mm hasta 0,156 mm en una dirección a través del grano y de 1,58 cm. a 2,5 cm. en la otra dimensión transversal perpendicularmente preferente por razones económicas obvias. Sin embargo,
 10. las maderas pueden tratarse en forma de piezas mas grandes o piezas mas pequeñas de astillas siempre y cuando no se separen completamente en fibras orientadas o en manojos de fibras sino que se deja en su forma de fibras orientadas existentes en la madera.
 15. Hablando generalmente, las fibras no se consideran orientadas o en forma de madera cuando el tamaño de los manojos de las fibras es menor de 635 mm x 0,79 mm x 0,79 mm. Cuando la madera se ha subdividido mecánicamente en piezas mas pequeñas que el tamaño
 20. mínimo anotado, responde al pulpeo mecánico en una forma similar al de las fibras indivisas o manojos pequeños de fibras. Esto es , los cuerpos formadores de color en la madera se insolubilizan y se hacen muy fícciles de eliminar. Cualquiera que sea la razón para ello, se ha encontrado sin embargo que cuando
 25. la madera se sujeta al pulpeo mecánico sin el pretratamiento, la pulpa resultante contiene cuerpos que no son susceptibles de eliminarse con disolventes y agentes quelantes y que interfieren con el blanqueado de
 30. la pulpa.

372941

-7-

23 OCT. 1960



- Las especies de madera típica que pueden beneficiarse con el tratamiento del presente proceso y que contienen diversas cantidades de cuerpos formadores de colores son el abeto Douglas, el abeto del Oeste, el pinabete del Oeste, el Pino Jack, el pinabete Sitka, el Cedro Atlas, el Abedul Rojo y otras fibras (maderas) duras tropicales. Sin embargo, pueden existir otras maderas que tengan esta propiedad y el tratamiento de otras maderas obviamente está incluida dentro del alcance de esta invención.
- 5.
- 10.

- Cualquier disolvente que disuelva los cuerpos formadores de color pero que sin embargo no disuelva ni ablande sustancialmente las cantidades de la celulosa de la pulpa o ligninas son útiles para llevar a cabo este proceso. Los disolventes típicos útiles son agua, los alcoholes inferiores, por ejemplo, metanol, etanol, propanol y butanol, dietiléter y acetona. Se usan en cantidades de aproximadamente 5 partes por cada parte por peso de madera seca. No existe ningún límite máximo además de los que impone la práctica.
- 15.
- 20.

- Estos disolventes preferentemente se introducen comprimiendo la madera para que expulse sus líquidos contenidos y el aire y permitiéndole que se expanda mientras esté sumergida en el disolvente. Este introduce el disolvente en las células de la madera donde se produce un contacto íntimo del disolvente con los cuerpos formadores de color. Los materiales disolventes y disueltos que se exprimen de la madera se sacan preferentemente por compresión
- 25.
- 30.



mecánica. Este procedimiento puede repetirse una o mas veces dependiendo del contenido original de cuerpos formadores de color en la madera, con preferencia se efectúan dos tratamientos.

5. Como métodos alternativos a la comprensión mecánica que pueden emplearse para introducir el disolvente en contacto íntimo con la madera, puede utilizarse por ejemplo un remojo en el disolvente durante un largo tiempo, es decir de uno a varios días o bien los trocitos de madera pueden introducirse en una atmósfera evacuada y luego sumergirse en un disolvente adecuado.
10. Se prefiere emplear agentes quelantes conjuntamente con los disolventes usados para disolver y eliminar los cuerpos formadores de color de las maderas de acuerdo con este proceso. Se cree que estos agentes eliminan los iones metálicos que forma quelatos insolubles con algunos de los cuerpos formadores de color presentes en la madera, y por tanto facilitan la disolución y eliminación de éstos.
15. Los agentes quelantes típicamente útiles incluyen la sal pentasódica del ácido dietilentriamino-pentaacético, del ácido cítrico, del ácido glucónico, y otros ácidos de azúcar o sus sales, polifosfatos, etc. tripolifosfato de sodio por ejemplo, y hexametafosfato. Obviamente la naturaleza del agente quelante no es importante, en tanto que sea soluble en el disolvente y pueda introducirse con éste en los poros de la madera y en tanto que sea capaz de eliminarlos iones metálicos presentes en la madera.
- 20.
- 25.
- 30.

372941

-9-

28 OCT 1954



- Aproximadamente 0,1 a 1,0% por peso del agente quelante basado en el peso seco de la madera tratada, se emplea para usarse en una forma económica pues si se utiliza mas esto se convierte en un método poco económico y el uso de una proporción menor hace que no sea suficientemente eficaz.
5. Los trocitos de madera tratados para eliminación de los cuerpos formadores de color que se describen pueden convertirse en pulpa mecánicamente por cualquier método escogiendo los métodos de pulpeo que se dictan por los factores económicos. Los métodos de pulpeo mecánico típicamente útiles son los refinadores de disco, los molinos de martillo y los molinos de varilla.
10. La pulpa obtenida igualmente puede blanquearse por diversos medios, por ejemplo, con peróxido de hidrógeno, peróxido de sodio, perácidos, perboratos, persulfatos y percarbonatos. También puede blanquearse con blanqueadores reducidos, por ejemplo con hidrosulfitos tales como hidrosulfito de sodio, hidrosulfito de cinc, hidrosulfito de calcio o con dióxido de urea o por el proceso de bisulfitoborohidruro. Estos dos últimos procesos se divulgan en las patentes norteamericanas 3.384.534 y 3.284.283, respectivamente.
15. Los siguientes ejemplos, que se presentan como ilustración de la invención y no como limitación de ella, demuestran la efectividad del proceso cuando se aplica con cualquiera de los diversos disolventes y con o sin agentes quelantes. Todos los porcentajes
- 20.
- 25.
- 30.



28 OCT. 1969

tajes señalados en estos ejemplos y en otras partes son porcentajes en peso y sobre la base expresada.

En el caso de los pesos de la madera se usa el peso en seco. La brillantez de blanqueado se determinó

5. por las medidas de reflejo efectuadas sobre hojas de pulpa de mano con un fotómetro de reflexión foto-eléctrico Elrepho Zeiss.

Ejemplos 1 a 5 y Ejemplo Comparativo A.

10. Rollos de abeto Douglas con un contenido celulósico de 68%, un contenido de lignina de 28% y un contenido de ingredientes no celulósicos y no de lignina de 4% (conteniendo estos últimos los cuerpos formadores de color en la especie de la madera) se cortaron en astillas de perno, con un tamaño promedio de 0,625 mm. en la dirección del grano y de 2381 mm por 6350 mm en la dirección transversal.
- 15.

Las astillas de perno se sumergieron en los disolventes indicados en la Tabla 1 siguiente para cada uno de los Ejemplos 1 a 5, por un total de siete días. En el caso del Ejemplo Comparativo A, esta inmersión no se llevó a cabo. El tratamiento de la inmersión se dividió en dos partes iguales con los primeros tres y medio días de inmersión en un grupo del disolvente a una proporción de 7:1 por disolvente por peso sobre las astillas de madera seca y los siguientes tres y medio días en un disolvente fresco usado en la misma proporción de 7:1 de solvente de madera. Las inmersiones se hicieron a temperatura ambiente de 21,1°C.

- 20.
- 25.
30. Las astillas se dejaron escurrir hasta

372941



-11-

sacarle el disolvente y se redujeron a pulpa en un refinador de laboratorio de disco, y la pulpa se pasó por una malla para eliminar las fibras gruesas.

- Se blanquearon las pulpas en un proceso de dos etapas, primero con peróxido de hidrógeno en una etapa y luego con hidrosulfito de sodio en la etapa segunda. El blanqueado con peróxido de hidrógeno en una etapa y luego con hidrosulfito de sodio en la etapa segunda. El blanqueado con peróxido de hidrógeno se llevó a cabo en un tanque que contenía 12% en peso de pulpa seca con ochenta y ocho partes en peso de líquido, a 60°C por dos y media horas, empleando las siguientes concentraciones de materiales sobre la base de pulpa seca:
15. 1 % peróxido de hidrógeno
 1 % hidróxido de sodio
 5 % de silicato de sodio 41°Bé
 0,05% de sulfato de magnesio
20. Después del blanqueado con peróxido de hidrógeno, la consistencia de la pulpa se redujo al 3% y el pH se ajustó a 6 usando una solución de dióxido de azufre en agua. Una muestra de la pulpa se secó y se probó para determinar su brillantez, con los resultados que se indican en la Tabla 1.
25. La segunda etapa del blanqueado se llevó a cabo con pulpas que contenían 3% siguiendo el blanqueado de peróxido de hidrógeno. La solución de blanqueado con hidrosulfito contenía un 1% de hidrosulfito de sodio (porcentaje en peso basado en la pulpa seca).
30. El blanqueado se llevó hasta un contenido del



3% a 60°C durante una hora. Después del blanqueado con hidrosulfito de sodio la pulpa se secó a 22,2°C en una atmósfera con humedad relativa de 50%, y la brillantez se midió con los resultados que se indican en la Tabla 1.

5.

T A B L A I

EJEMPLOS 1 A 5 Y EJEMPLO COMPARATIVO A

<u>EJEMPLO</u>	<u>DISOLVENTE</u>	<u>PRIMERA Y SEGUNDA ETAPA DE BLANQUEADO MOSTRANDO LA BRILLANTEZ</u>	
		<u>ETAPA DE PEROXIDO DE HIDROGENO AL 1%</u>	<u>ETAPA DE HIDROSUL- FITO AL 1%</u>
A (Comparativo)	Ninguno	52,0	57,9
1	Agua	53,8	59,6
2	Metanol	55,4	61,4
3	Etanol	54,6	61,0
4	Agua/DTPA ¹ pH-9.6	57,2	63,7
5	Metanol/DTPA ²	60,0	67,2
6	Agua/DTPA ³ pH-2.5	57,4	64,6

- (1) Agua con 0,5% de sal pentasódica del ácido dietilenotriaminopenta-acético sobre el peso de las astillas de madera seca.
- (2) Metanol con 9,5% de sal pentasódica del ácido dietilenotriaminopenta-acético sobre el peso de las astillas de madera seca.
- (3) Igual que en el Ejemplo 4, pero con el pH ajustado a 2,5 por ácido sulfúrico.

372941

-13-

28 OCT.

EJEMPLOS 7 Y B -

- Trocitos de madera de la clase usada en los Ejemplos 1 a 5 y A se prensaron en un cilindro a 322 kg/cm². La presión se eliminó en tanto que las astillas se sumergieron (para el Ejemplo 7) en una solución acuosa al 3% en peso de la sal pentasódica del ácido dietilen-triaminopentaacético ácido usado en una proporción de 6:1 de solución a astillas secas. Para el ejemplo comparativo B, no había ningún agente quelante presente en el agua. El licor se prensó a 322 kg/cm² y la presión se eliminó en tanto que las astillas están sumergidas en agua a una proporción de 5:1 de agua a astilla seca. Las astillas de cada uno de los ejemplos 7 y B se redujeron a pulpa en un refinador de disco de laboratorio, se pasaron por una malla y se blanquearon como se describió en el Ejemplo 1 anterior.

Los resultados se muestran en la Tabla II que sigue:

20.

T A B L A I I

<u>EJEMPLO</u>	<u>DISOLVENTE</u>	<u>PRIMERA Y SEGUNDA ETAPA DE BRILLANTEZ BLANQUEADA</u>	
		1% H ₂ O	1% hidrosulfito
B (comparativo)	Ninguno (a pH 5.0)	52,6	59,8
7	Agua/DTPA' a pH 5.0)	56,0	61,6

(1) Agua con 0,5% de sal pentasódica del ácido dietileno-triaminopentaacético sobre el peso de la madera seca (astillas), y con pH ajustado a 5,0 con ácido sulfúrico.

372941

-14-

28 OCT. 1959



- Los anteriores ejemplos muestran la efectividad del presente proceso al mejorar la brillantez que puede darse a las pulpas mecánicas que normalmente son difíciles de blanquear. La brillantez adicional obtenida cuando se da una cuenta que solamente unos cuantos puntos de diferencia de la brillantez blanqueada pueden dar a una pulpa dada un uso adecuado para producir un tipo de producto que no puede hacerse con una pulpa blanqueada que no tenga el nivel de brillantez requerido.
- 5.
- 10.

N O T A

- Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una Solicitud de Patente presentada en Norteamérica Ser. Nº 772.822 de 1 de noviembre de 1.968 acogiéndose, por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España: PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION DE PULPA MECANICA DE MADERA; caracterizándose por lo siguiente:
- 15.
- 20.
- 25.

- 1ª - Procedimiento para la obtención de pulpa mecánica de madera, fácilmente blanqueable, con maderas que contengan cuerpos formadores de color que normalmente interferirían en el blanqueado de pulpas
- 30.

372941

-15-

28 OCT. 1969



5. mecánicas derivadas de tales maderas, caracterizado porque la pulpa se trata en forma de astillas en donde las fibras de la madera se orientan en la forma de la madera, con un disolvente inerte para disolver y eliminar los cuerpos formadores de color de las astillas de la madera y las astillas de madera resultantes se someten a un tratamiento de pulpa mecánicamente.

10. 2ª - Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el agente quelante se emplea conjuntamente con el disolvente inerte, usándose dicho agente quelante en una cantidad de 0,1 a 1% en peso del peso de las astillas de madera seca.

15. 3ª - Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el disolvente inerte se emplea en una cantidad de por lo menos cinco partes en peso basado en el peso seco de las astillas de madera.

20. 4ª - Procedimiento para la obtención de pulpa mecánica de madera, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria.

Esta Memoria consta de quince hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

23 OCT. 1969

EMC CORPORATION,

A. GOMEZ ACEBO Y MOJER
Por F. Hernández Ruiz