



PATENTE DE INVENCION

CIL 544.

438434

Memoria Descriptiva

sobre:

PROCEDIMIENTO PARA REFORZAR
MATERIAL LIGNOCELULOSICO FIBROSO

=====

Solicitante: CANADIAN INDUSTRIES LIMITED, entidad
canadiense, residente en P.O.Box 10,
Montreal, Quebec H3C 2R3, Canadá.

La presente invencion se relaciona con un procedimiento
para reforzar pulpa lignocelulósica preparada mecánicamente,
por tratamiento químico.

Pulpa lignocelulósica preparada por medios mecánicos,
5 por ejemplo, trituracion, cuesta menos en su preparacion que

pulpa lignocelulósica preparada por medios químicos tal como por el proceso de sulfato. Un proceso mecánico también proporciona un rendimiento más alto de pulpa que un proceso químico. Debido a estas ventajas, es deseable utilizar pulpas mecánicas a la extensión más amplia posible en la fabricación de papel. No obstante, el uso de pulpa mecánica está limitado por su poca fuerza en la fabricación de papel.

Ahora hemos encontrado que puede reforzarse pulpa mecánica lignocelulósica tratándola inicialmente con un reactivo que contiene cloro, seguido después del lavado por tratamiento con cáustico con o sin mezcla por adición de peróxido. El tratamiento proporciona una mejora pronunciada en las propiedades físicas de la pulpa según detalla la relación de carga de estallido, resistencia a la rotura (para maderas perecedoras), resistencia al doblado y medidas de longitud de rotura.

Así, el objeto principal de la invención es el proporcionar un medio para mejorar la fuerza de material lignocelulósico fibroso preparado por métodos mecánicos.

El procedimiento de la presente invención comprende tratar material lignocelulósico fibroso preparado por lo menos parcialmente por medios mecánicos por las siguientes etapas: (1) tratar el material con un reactivo que contiene cloro; (2) lavar el material con agua; (3) tratar el material lavado con un hidróxido de metal alcalino con o sin mezclado por adición de peróxido de hidrógeno o peróxido alcalino; y (4) lavar el material con agua.

El material lignocelulósico para el cual es aplicable la presente invención incluye pulpa preparada por desintegración mecánica de madera en presencia de agua, pulpa termo-mecánica, pulpa químico-mecánica y pulpa semi-química. La desintegra-

ción puede llevarse a cabo por trituradores de piedra o por refinadores tal como el refinador Bauer de doble disco.

Los reactivos contenedores de cloro preferidos son cloro y dióxido de cloro. No obstante, pueden utilizarse cloratos de metal alcalino, así como cloritos o hipocloritos de metal alcalino. Los cloratos y cloritos de metal alcalino pueden utilizarse en medio ácido por mezcla por adición con un ácido tal como ácido clorhídrico. Se puede utilizar una mezcla de clorato de metal alcalino, ácido clorhídrico y una cantidad catalítica de pentóxido de vanadio. También se ha encontrado efectiva una mezcla de clorito de metal alcalino y cloro.

Durante la primera etapa de una modalidad preferida de la presente invención, se trata una pulpa acuosa, con una consistencia de 2 - 35% en peso, preferentemente 3,0 - 6,0% en peso, con un dióxido de cloro de 0,5 - 8,0% en peso, preferentemente 0,5 - 4,0% en peso, a 25 - 90°C, preferentemente 40 - 70°C, por un periodo de 1/2 - 5 horas, preferentemente 1 - 2 horas. Entonces la pulpa tratada se lava con agua.

Durante la tercera etapa de una modalidad preferida de la presente invención, pulpa acuosa a una consistencia de 6,0 - 35,0% en peso, preferentemente 12,0 - 18,0% en peso, se trata con 2 - 16% en peso, preferentemente 4 - 8% en peso de hidróxido de metal alcalino y 0,2 - 4,0% en peso, preferentemente 0,5 - 2,0% en peso de peróxido de hidrógeno y opcionalmente con hasta un 5,0% en peso de silicato de metal alcalino y/o hasta 1,0% en peso de una sal de magnesio a 20 - 80°C, preferentemente 20 - 40°C, durante un periodo de 1 - 72 horas, preferentemente 2 - 4 horas. Entonces se lava la pulpa con agua.

En la primera etapa, el reactivo empleado puede ser cloro. Cuando se emplea cloro, la pulpa a una consistencia de

2,0 - 12,0% en peso se trata con 1,0 - 8,0% de cloro a 10 - 60°C durante un periodo de 5 - 120 minutos.

En la tercera etapa, puede omitirse el reactivo peróxido de hidrógeno, siendo el tratamiento unicamente con hidróxido de metal alcalino.

El reactivo preferido de hidróxido de metal alcalino de la tercera etapa es hidróxido de sodio.

El procedimiento de la presente invencion proporciona una pulpa mecánica con fuerza incrementada para la fabricacion de papel.

La invencion se ilustra adicionalmente mediante los siguientes ejemplos pero su alcance no esta limitado a las modalidades detalladas. Las propiedades físicas ilustradas fueron medidas por los siguientes procedimientos.

15	Formacion de hoja de prueba	TAPPI T 205 m-58 (desintegrado en caliente)
	Brillo	TAPPI T 217 m-47 (Elrefo, pulpa tratada con SO ₂)
	Opacidad	CPPA E-2p
20	Refinado	TAPPI T 227 m-58
	Volumen específico	TAPPI T 220 m-60
	Resistencia a la rotura	TAPPI T 220 m-60
	Relacion de carga de estallido	TAPPI T 220 m-60
	Longitud de rotura	TAPPI T 220 m-60
25	Alargamiento	TAPPI T 220 m-60
	Resistencia al doblado	TAPPI T 220 m-60 (0,5 kg de tension)

EJEMPLO 1

Se pusieron 30 g (base de horno seco) de una pulpa de pasta de madera dura, compuesta principalmente de la especie de

chopo de Virginia, en un recipiente de vidrio cubierto equipado con un agitador. Se añadió agua para proporcionar una consistencia de 3,3% en peso y se comenzo el agitado. Entonces se introdujo una solución acuosa de dióxido de cloro debajo de la superficie de la pulpa, siendo suficiente la cantidad para dar una carga de dióxido de cloro equivalente a 1% del peso seco de la pulpa y una consistencia final de 3,0% en peso. Después de tratamiento durante 60 minutos a 40°C se filtró la suspensión de pulpa para extraer la mayor parte del licor y se suspendió nuevamente en 3 litros de agua y se filtró de nuevo. Entonces se traspasó la pulpa parcialmente tratada a una bolsa de plástico y se añadió una solución acuosa de hidróxido de sodio y peróxido de hidrógeno y sulfato de magnesio para dar cargas de los tres productos químicos de 8,0%, 1,0% y 0,05% en peso, respectivamente, la consistencia final siendo de 9% en peso. Se continuó la reacción a 40°C durante 3 horas, después de la cual se sometió la pulpa a filtración y lavado doble con agua.

Se evaluó la pulpa resultante por rendimiento, brillo y propiedades mecánicas, y se compararon sus características con las de pulpa no tratada según se detalla en la Tabla I a continuación.

EJEMPLO 2

Se trataron 40 g (base de horno seco) de una pulpa de pasta de madera blanda, compuesta principalmente de las especies abeto y bálsamo, de modo similar al descrito en el Ejemplo I excepto que la etapa de dióxido de cloro se efectuó durante 1 hora a 40°C y las cargas de dióxido de cloro, hidróxido de sodio y peróxido de hidrógeno fueron de 2,0%, 4,0% y 1,0% en peso, respectivamente. Esta prueba se efectuó 6 veces y se tomó

la media. Se comparan estos resultados en la Tabla I a continuación con los correspondientes datos de la pulpa no tratada.

EJEMPLO 3

5 Se repitió el procedimiento del Ejemplo 2 a excepción de que se doblaron las cargas de dióxido de cloro, hidróxido de sodio y peróxido de hidrógeno a 4,0%, 8,0% y 2,0% en peso, respectivamente. Se detallan los resultados en la Tabla I siguiente.

EJEMPLO 4

10 Se pusieron 30 g (base de horno seco) de una pulpa de pasta de madera dura, compuesta principalmente de la especie chopo de Virginia, en un recipiente de vidrio cubierto equipado con un agitador. Se añadió agua para proporcionar una consistencia de 5,0% en peso y se comenzo el agitado. Entonces se
15 introdujo una solución acuosa de cloro debajo de la superficie de la pulpa, siendo la cantidad suficiente para proporcionar una carga de cloro equivalente a 8,0% en peso seco de la pulpa y una consistencia final de 3,0% en peso. Después de tratamiento durante 30 minutos a 25°C, se filtró la suspensión de
20 pulpa para extraer la mayor parte del licor y se volvió a suspender en 3 litros de agua y se volvió a filtrar. Entonces se traspasó la pulpa parcialmente tratada a una bolsa de plástico y se añadió una solución acuosa de hidróxido de sodio y peróxido de hidrógeno y sulfato de magnesio para proporcionar cargas
25 de los tres productos químicos de 8,0%, 0,5% y 0,05% en peso, respectivamente, siendo la consistencia final de 12,0% en peso. Se continuó la reacción a 40°C durante 3 horas, después del cual se filtro y lavo dos veces la pulpa con agua.

30 Se evaluó la pulpa resultante por rendimiento, brillo y propiedades mecánicas, y se compararon sus características con

las de pulpa no tratada, según se detalla en la Tabla I.

T A B L A I

Ejem- plo	Mues- tra	A.	B.	C.	D.	E.	F.	G.	H.	I.	J.
5	1	N.T.		61,5	168	2,86	32	7,3	2,24	1,0	
		T.	91,9	71,2	85	1,81	46	20,3	5,42	1,4	
	2	N.T.		61,1	75	2,63	56	15,6	3,88	1,6	52
		T.	96,3	65,0	58	2,24	54	22,2	5,24	1,4	191
	3	T.	94,7	64,2	50	1,87	45	28,0	7,16	1,4	592
10	4	N.T.		61,6	168	2,86	32	7,2	2,21	1,02	
		T.	86,7	51,0	65	2,69	54	29,3	6,02	1,83	

Leyenda: N.T.- No tratada.

T. - Tratada

A. - Estado de la pulpa

15 B. - Rendimiento basado en la pulpa, %

C. - Brillo

D. - Refinado

E. - Volumen específico, cc/g

F. - Resistencia a la rotura

20 G. - Relacion de carga de estallido

H. - Longitud de rotura

I. - Alargamiento

J. - Resistencia al doblado

EJEMPLO 5

25 Se pusieron 40 g (base de horno seco) de la pasta de made-
ra blanda del Ejemplo 2 en un recipiente de vidrio cubierto
equipado con un agitador. Se añadió agua para proporcionar
una consistencia de aproximadamente 4% en peso y se comenzo el
agitado. Entonces se introdujo una solución acuosa de cloro
30 debajo de la superficie de la pulpa, siendo suficiente la can-

tidad para proporcionar una carga de cloro equivalente a 2% del
 peso seco de la pulpa y una consistencia final de 3,0% en peso.
 Despues de tratamiento durante 30 minutos a 25°C se filtró la
 suspension de pulpa para extraer la mayor parte del licor, se
 5 suspendio nuevamente en 3 litros de agua y se volvio a filtrar.
 Entonces se traspasó la pulpa parcialmente tratada a una bolsa
 de plástico y se añadió una solución acuosa de hidróxido de so-
 dio, peróxido de hidrógeno y silicato de sodio a 41° Bé y sul-
 10 fato de magnesio, para proporcionar cargas de los cuatro pro-
 ductos químicos de 4%, 1%, 5% y 0,05% en peso, respectivamente,
 siendo la consistencia final de 12,0% en peso. Se continuo la
 reaccion a 40°C durante 3 horas, despues del cual se filtró la
 pulpa y se lavo dos veces con agua.

Se evaluo la pulpa resultante para rendimiento, brillo y
 15 propiedades mecánicas, con los resultados detallados en la Ta-
 bla II.

EJEMPLO 6

Se repitio el procedimiento del Ejemplo 1 excepto en que
 las cargas de dióxido de cloro, hidróxido de sodio y peróxido
 20 de hidrógeno fueron de 2,0%, 4,8% y 2,0%, respectivamente. Las
 propiedades de la pulpa resultante se detallan en la Tabla II.
 El brillo obtenido era de 2 puntos superior al obtenible por
 blanqueo de la misma pulpa en el modo convencional con 2,0% de
 peróxido de hidrógeno, 1,9% de hidróxido de sodio, 5% de sili-
 25 cato de sodio a 41° Bé y 0,05% de sulfato de magnesio.

EJEMPLO 7

Se pusieron 40 g (base de horno seco) de la pasta de made-
 ra blanda, del Ejemplo 2, en una jarra de vidrio. Se añadió a-
 30 gua para dar una consistencia de aproximadamente 10% y se des-
 hizo la pulpa mediante agitacion. Entonces se introdujo una

solucion acuosa de dióxido de cloro debajo de la superficie de la pulpa, siendo la cantidad suficiente para proporcionar una carga de dióxido de cloro equivalente a 4% del peso de la pulpa y una consistencia final de 6,0% en peso. La suspension de pulpa se mezclo mediante agitacion vigorosa y se permitio que la reaccion continuace durante 3 horas a temperatura ambiente, despues del cual se filtro la pulpa, se suspendio nuevamente en 3 litros de agua y se volvio a filtrar. Entonces se traspaso la pulpa parcialmente tratada a una bolsa de plástico y se añadió una solucion acuosa de hidróxido de sodio para proporcionar una carga de hidróxido de sodio equivalente a 8% del peso de la pulpa, siendo la consistencia final de 12,0% en peso. Se continuo la reaccion a 80°C durante 3 horas, despues del cual se filtro la pulpa y se lavo dos veces con agua. Se detallan sus propiedades en la Tabla II.

EJEMPLO 8

Se repitio el procedimiento del Ejemplo 1, a excepcion de que se omitieron el peróxido de hidrógeno y sulfato de magnesio del licor utilizado en la etapa alcalina. Se detallan las propiedades de la pulpa resultante en la Tabla II.

EJEMPLO 9

Se repitio el procedimiento del Ejemplo 5, a excepcion de que se utilizo 8% de cloro en la primera etapa, y se omitieron peróxido de hidrógeno, silicato de sodio y sulfato de magnesio del licor utilizado en la etapa alcalina, que se efectuo a 60°C durante 2 horas. Se detallan los resultados en la Tabla II.

T A B L A II

Ejem- plo	Mues- tra	B.	C.	D.	E.	F.	G.	H.	I.
5	2	93	61,1	64	2,23	56	20,5	4,81	1,7
6	1	93	79,5	105	2,12	44	16,3	4,42	1,1
7	2	92	33,7	50	1,81	42	29,5	7,20	1,5
8	1	90	51,5	78	1,76	49	23,4	5,54	1,6
9	2	94	36,0	68	2,25	48	22,6	4,72	1,7

Leyenda: Igual que la Tabla I.

EJEMPLO 10

Se trataron, según se describe en el Ejemplo 2, 150 g de una pulpa químico-mecánica de bisulfita, preparada en un rendimiento del 88% de pedazos de madera blanda compuesta principalmente de especies de abeto y bálsamo en el laboratorio. Se trituraron sub-muestras de la pulpa resultante, en varios grados, en un molino de laboratorio tipo PFI, y sus propiedades determinadas como función del grado de molido. En la Tabla III se resumen los datos resultantes y se comparan con correspondientes datos de pulpa no tratada.

EJEMPLO 11

Se trataron, según se describe en el Ejemplo 10, 150 g de pulpa químico-mecánica de bisulfito, preparada en un rendimiento del 82% de pedazos de madera dura compuesta principalmente de álamo, con los resultados detallados en la Tabla III.

EJEMPLO 12

Se trataron, según se describe en el Ejemplo 10, 150 g de pulpa de sosa fría de madera blanda, preparada en el laboratorio a partir de pedazos compuestos principalmente de abeto y bálsamo. Con un grado de trituración en incremento, la resistencia a la rotura de la pulpa incremento, mientras que la mis-

ma resistencia de la pulpa no tratada disminuyo. A una resistencia a la rotura de 53, la longitud de rotura de la pulpa tratada fue de 3,1 km, mientras que la de la pulpa no tratada fue 1,9 km.

5

EJEMPLO 13

Se trataron, según se describe en el Ejemplo 10, 150 g de un rendimiento del 85% de pulpa químico-mecánica de sulfita neutral, preparada en el laboratorio a partir de pedazos compuestos principalmente de madera de álamo. Se comparan algunas propiedades de la pulpa tratada con las de pulpa no tratada en la Tabla III.

10

EJEMPLO 14

Se trataron, según se describe en el Ejemplo 10, 150 g de un rendimiento del 79% de pulpa semi-química de sulfita alcalina, preparada en el laboratorio a partir de trozos compuestos principalmente de abeto y bálsamo. Se comparan propiedades de pulpa tratada y no-tratada en la Tabla III.

15

EJEMPLO 15

Se trataron, según se describe en el Ejemplo 10, 150 g de una pulpa termo-mecánica, de madera blanda basta, producida comercialmente. Se comparan propiedades de pulpas tratada y no-tratada en la Tabla III.

20

EJEMPLO 16

Se trataron, de modo similar al descrito en el Ejemplo 1, 50 g de pulpa termo-mecánica de madera blanda comercialmente tamizada, a excepción de que la etapa de dióxido de cloro fue efectuado durante 1 hora a 40°C y las cargas de dióxido de cloro, hidróxido de sodio y peróxido de hidrógeno fueron 2,0%, 8,0% y 2,0% en peso, respectivamente. Al completar la etapa alcalina, se diluyo la pulpa hasta una consistencia del 2% y

30

se ajusto el pH a 5,0 por adición de una solución acuosa de dióxido de sulfuro. A continuación, el producto fue filtrado y lavado con agua. Se comparan las propiedades de la pulpa resultante con las de pulpa no-tratada en la Tabla IV.

T A B L A III

Ejem- plo	A	B	C	D		E			F
				D-1	D-2	D-1	D-3	D-4	
10	G	88	27.300	7	62	5,4	500	93	57
	H	84	15.600	7	105	9,4	2000	83	51
11	I	82	10.500	7	42	n.o.	n.o.	n.o.	55
	J	76	3.000	7	72	7,3	75	75	69
13	K	85	5.000	4	51	n.o.	n.o.	n.o.	60
	L	79	700	4	91	5,5	s.d.	s.d.	65
14	M	79	27.000	8	69	7,3	s.d.	s.d.	40
	N	76	17.000	8	85	8,8	s.d.	s.d.	43
15	O	s.d.	10.400 ¹	5	n.o.	3,1	s.d.	94	58
	P	92 ¹¹	4.400 ¹	5	92	6,1	900	87	60

Leyenda: A - Tipo de pulpa

B - Rendimiento, basado en madera, %

C - Revoluciones PFI a 500 CSF

D - Rotura a longitud-de-rotura mostrada

D-1 - Longitud de rotura, km

D-2 - Resistencia a la rotura

D-3 - Doblado

D-4 - Opacidad

E - Propiedades a resistencia a la rotura de 75

F - Brillo

G - Bisulfito, madera blanda, no tratada

H - Bisulfito, madera blanda, tratada

- 5 I - Bisulfito, madera dura, no tratada
 J - Bisulfito, madera dura, tratada
 K - Sulfito neutral, madera dura, no tratada
 L - Sulfito neutral, madera dura, tratada
 M - Sulfito alcalino, madera blanda, no tratada
 N - Sulfito alcalino, madera blanda, tratada
 O - Termomecánica, no tratada
 P - Termomecánica, tratada
 10 L - Hasta 200 de refinado
 LL - Basada en peso seco de pulpa
 n.o.- Nivel de fuerza indicado no obtenible únicamente por triturado
 s.d.- Sin determinar
 CSF - Refinado normal Canadiense

15

T A B L A IV

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
N.T.	100	60	96,4	166	2,89	90	19,2	3,60	1,4	112	
T.	93	65	87,4	130	2,22	78	33,4	5,72	1,7	888	

Leyenda: N.T.- No tratado, y T.- Tratado

20

- A - Estado de la pulpa
 B - Rendimiento, basado en la pulpa, %
 C - Brillo
 D - Opacidad, %
 E - Refinado, ml

25

- F - Volumen específico, cc/gm
 G - Resistencia a la rotura
 H - Relacion de carga de estallido
 I - Longitud de rotura, km
 J - Alargamiento, %

30

- K - Resistencia al doblado

EJEMPLO 17

Se trataron 50 g de pasta de refinado de madera blanda comercial, de acuerdo con el procedimiento del Ejemplo 2. Entonces se repitió el experimento tres veces, cada vez reemplazando el hidróxido de sodio utilizado en la etapa alcalina con una cantidad equivalente de una base alternativa. Las cantidades y bases utilizadas fueron: 3,5% de NH_4OH , 6,2% de $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ y 3,7% de $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Se comparan las propiedades de las 4 pulpas resultantes con las de la pasta de refinado original en la Tabla V.

EJEMPLO 18

Se trataron 50 g de pasta de refinado de madera blanda comercial, de acuerdo con el procedimiento descrito en el Ejemplo 2, excepto que se utilizó 4% de dióxido de cloro en la primera etapa y 8% de hidróxido de sodio en la segunda etapa. Entonces se repitió el experimento cuatro veces, cada vez reemplazando el dióxido de cloro utilizado en la primera etapa con una cantidad equivalente de un oxidante alternativo. Las cantidades y oxidantes utilizadas fueron las siguientes: (a) 6,7% de NaClO_2 con 3,2% de HCl ; (b) 5,4% de NaClO_2 con 2,1% de Cl_2 ; 6,4% de NaClO_3 con 4% de HCl y 0,032% de V_2O_5 ; y (d) 10% de NaOCl . Se comparan las propiedades de las 5 pulpas resultantes con las de la pasta de refinado original en la Tabla VI.

TABLA V

	A	(1)	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
25	N.T.		100	59	97,0	120	3,16	66	14,8	3,04	1,3	26
	T.	NaOH	96	61	92,1	100	2,46	66	22,4	4,24	1,3	209
	T.	NH_4OH	97	47	95,5	115	2,81	63	19,7	3,56	1,1	111
	T.	Na_2CO_3	99	61	93,3	100	2,77	65	17,4	3,66	1,2	101
30	T.	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	100	59	95,7	115	2,77	61	16,7	3,28	1,0	40

Leyenda: ver Tabla IV, mas (1) significa base utilizada en la etapa alcalina.

TABLA VI

	A	(1)	(2)	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
5	N.T.			59	97,0	120	3,16	66	14,8	3,04	1,3	26	
	T.	ClO_2	2	94	59	87,3	85	2,42	56	29,6	5,34	1,4	559
	T.	$\text{NaClO}_2 + \text{HCl}$	2	96	69	84,5	96	2,06	64	30,5	5,66	1,5	763
	T.	$\text{NaClO}_2 + \text{Cl}_2$	2	96	69	84,6	101	2,17	67	27,6	5,54	1,5	542
	T.	NaClO_3	1	90	50	88,8	110	2,08	60	24,3	4,95	1,1	127
10	T.	NaOCl	2	93	64	89,1	95	2,43	60	26,1	5,05	1,5	255

Leyenda: ver Tabla IV, mas (1) significa oxidante utilizado en primera etapa, y (2) significa % de H_2O_2 utilizado en la etapa alcalina.

N O T A

15 Descripta suficientemente la naturaleza del invento, asi 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. Tambien se hace constar que el invento se
 20 refiere a una Solicitud de Patente presentada en Inglaterra el 11 de Junio de 1974, No. 25846/74, acogiendose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor y siendo los que constituye la esencia del referido invento y por lo que constituye la esencia del referido invento
 25 y por lo que se solicita Patente de Invencion por 20 años en España, sobre: PROCEDIMIENTO PARA REFORZAR MATERIAL LIGNOCELULOSICO FIBROSO; caracterizandose por lo siguiente:

30 1. Procedimiento para reforzar material lignocelulósico fibroso, preparado por lo menos parcialmente por tratamiento mecánico, caracterizado porque comprende las etapas de: (1)

tratar el material lignocelulósico con un reactivo que contiene cloro; (2) lavar el material tratado con agua; (3) tratar el material lavado con hidróxido de metal alcalino; y (4) lavar el material alcalino tratado con agua.

5. 2.-Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el material lignocelulósico fibroso preparado por lo menos parcialmente por tratamiento mecánico es pulpa de pasta de madera, pulpa termo-mecánica, pulpa químico-mecánica, o pulpa semi-química.

10. 3.-Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el reactivo que contiene cloro es cloro o dióxido de cloro.

15. 4.-Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el reactivo que contiene cloro es un clorato o clorito de metal alcalino empleado en medio ácido.

5.-Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el reactivo que contiene cloro es una mezcla de clorito de metal alcalino y cloro.

20. 6.-Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el reactivo que contiene cloro es un hipoclorito de metal alcalino.

25. 7.-Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la primera etapa del procedimiento comprende tratar pulpa lignocelulósica acuosa a una consistencia de 2,0 % - 35,0 % en peso con 0,5 % - 8,0 % en peso de dióxido de cloro a 25-90°C durante 30 minutos - 5 horas.

30. 8.-Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la primera etapa comprende tratar pulpa lignocelulósica acuosa, a una consistencia de 3,0 - 6,0 % en peso, con 0,5 - 4,0 % en peso de dióxido de cloro a 40° - 70°C durante

un período de 1 - 2 horas.

5. 9.-Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la primera etapa comprende tratar pulpa lignocelulósica acuosa, a una consistencia de 2,0 - 12,0 % en peso, con 1,0 - 8,0 % en peso de cloro a 10 - 60°C, durante un periodo de 5 - 120 minutos.

10. 10.-Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la tercera etapa comprende tratar la pulpa lignocelulósica lavada en medio acuoso, a una consistencia de 6,0 - 35,0 % en peso, con 2,0 - 16,0 % en peso de hidróxido de metal alcalino y 0,2 - 4,0 % en peso de peróxido de hidrógeno a 20 - 80°C, durante un periodo de 1 - 72 horas.

15. 11.-Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la tercera etapa comprende tratar la pulpa lignocelulósica lavada en un medio acuoso, a una consistencia de 12,0 - 18,0 % en peso, con 4,0 - 8,0 % en peso de hidróxido de metal alcalino y 0,5 - 2,0 % en peso de peróxido de hidrógeno a 20 - 40°C durante un periodo de 2 - 4 horas.

20. 12.-Procedimiento según la reivindicación 10 u 11, caracterizado porque el reactivo hidróxido de metal alcalino es hidróxido de sodio.

25. 13.-Procedimiento según la reivindicación 10 u 11, caracterizado porque se emplea un reactivo adicional de hasta 5,0 % en peso de un silicato de metal alcalino, o un 1,0 % en peso de una sal de magnesio.

14.-Procedimiento para reforzar material lignocelulósico fibroso, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria.

30. Esta Memoria consta de 17 hoas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 29 OCT. 1975

CANADIAN INDUSTRIES LIMITED

L. GONZÁLEZ RIVERA Y MUÑOZ

Por el Abogado L. Goeta Fernández

