

31100

10



MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña a la solicitud de registro de una Patente de Introducción por diez años, en España, por "PROCEDIMIENTO DE FABRICACIÓN DE TABLEROS DE FIBRA PRENSADA", a favor de la entidad "BELOIT CORPORATION", de nacionalidad norteamericana, con domicilio en Beloit, Wisconsin (U.S.A.), 1 St. Lawrence Avenue.

- - - -

En un intento de proveer a la industria en general con productos para todos los usos y de utilizar más plenamente los recursos naturales puestos a su disposición, la industria maderera ha desarrollado una extensa gama de productos estructurales que se han dado a conocer con el nombre de tableros de fibra prensada.

5

Estos tableros se obtienen mezclando fibras de madera y proporciones menores de pegamentos resinosos, amalgamando el conjunto hasta convertirlo en una plasta unitaria y solidificando, gracias al calor y al prensado, dicha plasta hasta convertirla en un tablero prensado. Una producción anual en EE.UU. de más de un billón de piés cuadrados de tableros prensados (tomando como base unitaria de grosor la de 1/8 de pulgada) refleja adecuadamente la importancia de estos productos sintéticos.

10

15

Las propiedades de los tableros pueden controlarse en cierta medida escogiendo la naturaleza y la forma de las fibras de lignocelulosa. En los tableros de gran fortaleza



se emplean maderas de gran fortaleza. Reduciendo la mauera a sus últimas fibras en vez de simplemente a pequeños haces de fibras, tiende a aumentar la fortaleza del tablero así como a impartir una más fina tesitura al producto. Del mismo modo el empleo de fi  
5 bras largas mejora la fortaleza del tablero. Dado que las fibras quedan orientadas en todos los sentidos en el momento de formar la plasta, los tableros tienen, por lo general, la misma fortaleza en todas direcciones.

Las propiedades de los tableros pueden también ser in-  
10 fluenciadas por la última operación de prensado. Por ejemplo, los tableros prensados a mayores presiones suelen tener una mayor fortaleza y una menor tendencia a la dilatación. El empleo de va-  
rias presiones diferentes durante esta fase del prensado influye también en las propiedades del producto.

15 En vista de lo antedicho la industria maderera ha llevado a cabo cuidadosas investigaciones sobre la influencia de va-  
rios pegamentos resinosos en las características de los table-  
ros. El pegamento une las fibras en una estructura unitaria y, por tanto, es obvio que la fortaleza del producto final depende,  
20 en parte, de la resina empleada.

Las resinas termoestabilizantes de fenol-formaldehido han encontrado amplia acogida en esta industria en vista de que son fácilmente obtenibles en el mercado y son capaces de impar-  
tir una gran fortaleza a los tableros. Para que comercialmente  
25 se pueda emplear una resina en la fabricación de tableros hace falta que sea soluble en el agua. Consecuentemente, originaria-  
mente la industria sólo, empleaba las resinas de fenol-formalde-  
hido de poco peso molecular que podrían obtenerse diluídas en  
agua. Estas resinas, sin embargo, daban lugar a unos resultados  
30 un tanto imprevisibles y en la práctica no se podía confiar en  
ellas para predeterminar la fortaleza final de un tablero. Dado  
que, aparentemente, esta dificultad se debía a la absorción de  
la resina por la fibra, la técnica intentó desarrollar unas re



5 sinas solubles en el agua y de mayor peso molecular que se mantuvieran en la superficie de las fibras de madera en vez de introducirse en ellas. Se fabricaron entonces unas resinas de fenol-formaldehido alcalino, solubles en el agua y de mayor peso molecular y se emplearon para la fabricación de tableros reemplazando a las resinas de menor peso molecular. Dichas resinas, permaneciendo aparentemente en la superficie de las fibras de madera, produjeron, en efecto, tableros de gran fortaleza.

10 Los tableros por lo general contienen menos de un 10% de resina y, en consecuencia, son más bien productos derivados de la madera y no productos resinosos reforzados con fibras de madera. Por ello manifiestan los tableros la misma tendencia que la madera a hincharse con la humedad. Otro de los productos usados para impedir o reducir esta dilatación debida a la humedad, es la cera juntamente con el fenol-formaldehido. En efecto, 15 el empleo de cera en una cantidad variable entre 0,5 y 5% reduce significativamente la absorción de humedad de las fibras.

20 Cuando se emplea la cera en cantidades superiores a un 5% se hace más perjudicial que beneficiosa y por ello no se emplean mayores cantidades de cera cuando lo que se quiere es impermeabilizar aún más el producto. Aunque la técnica actual emplea conjuntamente las resinas y la cera con resultados bastante aceptables, no por eso deja de investigar el medio de mejorar las características de impermeabilidad y consiguiente falta de dilatación gracias al empleo de resinas de fenol-formaldehido. 25

30 De acuerdo con lo antedicho el objeto de esta invención es justamente el procedimiento de fabricación de productos de estructura sintética compuestos de lignocelulosa y un compuesto de resina de fenol-formaldehido como pegamento.

En líneas generales el procedimiento objeto de esta invención consiste en mezclar separadamente con fibras de lignocelulosa (a) una resina de fenol-formaldehido, soluble en el



agua y bidimensional, con un peso molecular medio entre 150 y 3.000 aunque preferentemente sólo oscile entre 200 y 1.000, y (b) una resina de fenol-formaldehído, soluble en el agua y bi dimensional, con un peso molecular entre 5.000 y 15.000, aunque preferentemente entre 8.000 y 12.000, siendo la relación de peso entre (a) y (b) de aproximadamente 2:1 a 1:2, aunque es preferible que sea más o menos de 1:1 para dar lugar a un porcentaje variable entre 0,75% y 10% de peso de las resinas (a) y (b) en relación con el peso en seco de las fibras; amal-  
5 gamar las fibras y las resinas hasta convertirlas en una plasta unitaria y consolidar dicha plasta por medio de calor y de presión hasta transformarla en un producto estructurado.  
10

Es preferible utilizar de un 0,5 a un 5% y aun mejor de un 1,5 a un 2,5% de cera por peso en seco de las fibras, en combinación con las antedichas resinas.  
15

Aunque la técnica moderna ha dejado ya de usar aquellas resinas de bajo peso molecular para emplear las de alto peso molecular, es todavía desconocido el empleo de una resina en combinación con cera para producir simultáneamente esa gran fortaleza y esa excelente estabilidad dimensional que se obtie-  
20 nen con el procedimiento objeto de esta invención.

Así como es de esperar que el uso de una resina de po-  
co peso molecular penetre en las fibras y dé lugar a cierta es-  
tabilidad dimensional de las mismas, y que el uso de una resina  
de mucho peso molecular permanezca en la superficie de las fi-  
bras y dé lugar a una mayor fortaleza del tablero, la combina-  
ción de una resina de poco peso molecular con una de mucho pe-  
so molecular parece que debería dar lugar a un tablero con me-  
nos fortaleza que si tuviera una cantidad de resina de alto pe-  
so molecular igual a la de la combinación de las dos resinas y  
25 menos estabilidad dimensional que si tuviera sólo una cantidad  
30 igual a la de la combinación de resina de poco peso molecular.



Sin embargo, se ha descubierto que la combinación de estos dos tipos de resina da lugar a un tablero que tiene mayor fortaleza que el compuesto únicamente con una cantidad igual a la de la combinación de resina de mucho peso molecular y, además, ma  
5 yor estabilidad que si tuviera la misma cantidad de una única resina de poco peso molecular que la de la combinación de las dos resinas.

Caso de que se desprece la estabilidad dimensional, la combinación de estos dos tipos de resina da lugar a un ta-  
10 blero con mayor fortaleza. Cuando dichas dos resinas se emplean en combinación con la cera, tanto la fortaleza como la estabilidad dimensional del tablero aumentan.

La presente invención permite además el empleo de so-  
luciones resinosas no muy alcalinas. Aunque la invención no  
15 descarta el empleo de mezclas de fibras alcalinas, la alcalini-  
dad suele en general reducir la efectividad de la cera y prefe-  
rentemente se mantiene el pH de la mezcla resina-fibras por de-  
bajo de 7. Al aumentar el peso molecular de la resina de fenol-  
-formaldehído, sin embargo, la alcalinidad de las soluciones  
20 acuosas de resina aumenta por lo general. Dado que se pueden  
obtener unos tableros excelentes con el procedimiento objeto  
de esta invención empleando una solución de resina de peso mo-  
lecular medio y de bajo grado alcalino como segundo componen-  
te de la mezcla de resinas, el pH combinado de la mezcla fibras  
25 -resinas se puede mantener más fácilmente en un valor bajo.

Las resinas de fenol-formaldehído usadas en este pro-  
cedimiento con dichas resinas bidimensionales de cierto peso  
molecular que son solubles en el agua, fusibles y capaces de  
estabilizarse al serles aplicados calor y presión. Estas re-  
30 sinas se fabrican comúnmente haciendo reaccionar fenol y for-  
maldehído en presencia de un catalizador alcalino. El formal-  
dehído se emplea en cantidad suficiente para que la resina pue-  
da llegar a estabilizarse después al serle aplicado calor a la



parcialmente polimerizada resina. Tal como aquí se emplea, el término "fenol" se refiere tanto al fenol como al cresol, al resorcinol o a las mezclas de éstos. Las soluciones de resina pueden llegar a contener de un 30 a un 75% de sólidos resinosos.

5 Dado que las resinas de fenol-formaldehído son perfectamente conocidas en esta rama de la industria, no hará falta describir-las con más detalle.

En caso de que el tablero esté compuesto de una sola capa homogénea de fibras, el pegamento de resina se emplea en  
10 cantidades que van desde un 0,75% a un 10%, y preferentemente de un 1,5% a un 5% de peso del pegamento en relación con el peso de las fibras secas. Si el tablero está compuesto, en cambio, de varias capas de fibras, como, por ejemplo, una o más capas  
15 centrales entre las capas superficiales, es aconsejable el emplear más pegamento en las capas superficiales que en las centrales. De este modo la capa central puede llevar de un 0,75 a un 2,5% de pegamento y las superficiales de un 2,5 a un 10% de pegamento.

La cera empleada en este procedimiento es una cual-  
20 quiera de las muchas conocidas en esta industria y que se conocen generalmente con el nombre de impermeabilizantes o repelentes del agua. Por ejemplo, puede tratarse de parafina, de petro-lato o algo parecido. El tablero contendrá preferentemente de un 0,5 a un 5% de cera. Esta cera puede añadirse a las fibras  
25 antes o después de mezclarlas con la resina, aunque es preferible hacerlo antes.

Las fibras de lignocelulosa empleadas pueden ser también de cualquiera de los tipos conocidos: de coníferas (pino, cedro, abeto canadiense o abeto Douglas); o de decíduas (hicko-  
30 ry, roble, haya, abedul, arce). Tal como aquí se usa, el término "fibra" se refiere tanto a las fibras últimas en sí como a los pequeños manojos o haces de fibras.

El color y la presión necesarios para transformar la plas



ta compacta en el tablero final dependen en cierta medida de las propiedades que se deseen impartir al producto final. Generalmente, se emplean presiones entre 50 libras por pulgada cuadrada y 1.000 libras por pulgada cuadrada o más, y temperaturas entre 250°F. y 500°F.

El empleo del presente procedimiento es particularmente ventajoso cuando se emplea la técnica de fabricación de tableros "en seco". El término "fabricación en seco" indica que las fibras son llevadas y convertidas en plasta compacta en la máquina correspondiente, no por un vehículo acuoso sino gaseoso. Las fibras no están secas en el sentido de carecer en absoluto de humedad. En realidad, en algunos procedimientos de fabricación en seco, la humedad de las fibras en relación con su peso en seco ha pasado de un 5% inicial hasta a veces un 100%. Este proceso evita el tener demasiado tiempo en remojo las fibras con lo cual éstas conservan prácticamente todos los productos componentes de la lignocelulosa cruda, materia prima en esta fabricación.

No tiene importancia para la presente invención el que se use uno u otro tipo de fabricación en seco, Los ejemplos siguientes se dan a título de ilustración más detallada de la invención, pero quede claro que el ámbito de la misma no se reduce al específico de cada ejemplo.

#### EJEMPLO I

Se sometió una mezcla de astillas de diversas maderas duras (45% de hickory, 45% de roble blanco y roble rojo y 10% de otras varias maderas duras) a una corta pasada al vapor para reblandecerlas y luego desmenuzarlas en fibras en una trituradora de discos rotativos. Se separaron luego las fibras en dos montones, cada uno de los cuales fué separadamente tratado con resina y con cera. Las fibras se vertieron en un pequeño tanque de 30 pulgadas de diámetro por 30 de alto, provisto de una hélice de dos hojas y de un pequeño reci-



5 piente con resina y cera. Se pulverizó una emulsión de cera so  
bre las fibras durante unos 10 a 15 minutos, siendo la canti-  
dad total de cera empleada de aproximadamente el 2,5% del peso  
en seco de las fibras. A continuación se pulverizaron por sepa-  
10 rado las dos resinas en una cantidad aproximada de un 5% duran-  
te unos 10 a 15 minutos. La resina de poco peso molecular se  
añadió primero y después la de mayor peso molecular. Se llevó  
después la fibra hasta un secador en el que fué secada con ai-  
re caliente. Se amalgamaron dichas fibras formando una plasta  
10 de tres capas, representando las capas de la superficie un 15%  
del material y la única capa central constituyendo el restante  
70% de la plasta. Finalmente, se solidificó esta plasta median-  
te calor y presión hasta convertirla en un tablero.

La fórmula A especificaba lo siguiente:

15 Las capas superficiales contenían un 2,5% de resina  
de fenol-formaldehido, soluble en el agua, con un peso molecu-  
lar medio de 250, una viscosidad de 165-325 cps. a 25°C. y un  
pH de 8,3 (American Marietta "Amres" 6100 A, de ahora en ade-  
lante llamada resina A), y un 2,5% de otra resina de fenol-for-  
20 maldehido, soluble en el agua, cuyo peso molecular era de apro-  
ximadamente 10.000, una viscosidad de 165-325 cps. a 25°C. y  
un pH de 9,7 (American Marietta "Amres" 6122, de ahora en ade-  
lante, resina B). La capa central contenía un 0,75% de resina  
A y un 0,75% de resina B.

25 La fórmula B especificaba:

Un 5% de resina A en cada capa superficial y un 1,5%  
de resina B en la capa central.

La fórmula C especificaba:

30 Un 5% de resina B en las capas superficiales y un  
1,5% de resina B en la capa central.

Los tableros de muestra constituidos según las fór-  
mulas A, B y C, cuyo peso específico era de 1,00, tenían las  
características relacionadas en la Tabla 1. Adviértase que las



tres fórmulas especifican que la capa exterior contenga un 5% de resina y la interior un 1,5%, con objeto de obtener una cantidad total de resina de 2,6%. La absorción de agua, la hinchazón y la dilatación longitudinal se determinaron manteniendo los tableros empapados en agua durante 24 horas. La muestra A es justamente la llevada a cabo de acuerdo con el procedimiento objeto de esta invención.

Tabla 1

Tablero	Módulo de Ruptura en l.p.c.	Porcentaje de absorción de agua	Porcentaje de hinchazón (en grosor)	Porcentaje de dilatación longitudinal
A.....	6,280	14.6	8.4	0.38
B.....	5,870	16.3	12.3	0.41
C.....	5,600	18.0	11.9	----

EJEMPLO II

Unos tableros de muestra preparados según las especificaciones del ejemplo I, pero con un peso específico de 1,1, dieron los resultados relacionados en la Tabla 2.

El contenido en resina de los tableros A', B' y C' corresponde respectivamente al de los tableros A, B y C. El tablero A' es el hecho según el procedimiento objeto de esta invención.

Se mantuvieron, igualmente, 24 horas en agua,

Tabla 2

Tablero	Módulo de Ruptura en l.p.c.	Porcentaje de absorción de agua	Porcentaje de hinchazón (en grosor)	Porcentaje de dilatación longitudinal
A'.....	8,380	12.7	5.2	0.33
B'.....	7,860	14.0	8.6	0.37
C'.....	8,300	14.9	9.4	----

N O T A

Descrito suficientemente el objeto de la presente Patente de Introducción se declara que lo que constituye la esen-



cia del mismo y para lo que se pide la correspondiente protección, es lo que se concreta en las siguientes reivindicaciones:

5           1ª.- Procedimiento de fabricación de tableros de fibra prensada caracterizado por que se mezcla la fibra de ligno  
celulosa con (a) una resina bidimensional de fenol-formaldehído,  
soluble en el agua, cuyo peso molecular medio oscila entre 150  
y 3.000, y con (b) una resina bidimensional de fenol-formaldehído,  
soluble en el agua, cuyo peso molecular medio oscila entre  
10           5.000 y 15.000, en una relación de peso (a):(b) aproximada  
mente entre 2:1 y 1:2, dando lugar a un peso total de resina  
que representa entre un 0,75 y un 10% del peso en seco de las  
fibras; se amalgaman las fibras y las resinas hasta formar una  
plasta unitaria y se solidifica dicha plasta por medio de calor  
y de presión hasta convertirla en el tablero deseado.

15           2ª.- Procedimiento de fabricación de tableros de fibra prensada, según la reivindicación 1ª, caracterizado además por que la resina (a) se caracteriza por tener un peso molecular que oscila entre 200 y 2.000 y la resina (b) entre 8.000 y 12.000.

20           3ª.- Procedimiento de fabricación de tableros de fibra prensada, según la reivindicación 1ª, caracterizado además por que la plasta se solidifica hasta formar un tablero prensado cuyo peso específico oscile entre 0,8 y 1,2.

25           4ª.- Procedimiento de fabricación de tableros de fibra prensada, según la reivindicación 1ª, caracterizado además por que las resinas (a) y (b) se emplean en una cantidad cuyo peso total represente entre un 1,5% y un 5% del peso en seco de las fibras.

30           5ª.- Procedimiento de fabricación de tableros de fibra prensada, según la reivindicación 1ª, caracterizado además por que las fibras de lignocelulosa contienen entre un 0,5% y un 5% de cera.

6ª.- Procedimiento de fabricación de tableros de fi-



bra prensada, según la reivindicación 5ª, caracterizado además por que la resina (a) tiene un peso molecular que oscila entre 200 y 2.000 y la resina (b) entre 8.000 y 12.000.

5 7ª.- Procedimiento de fabricación de tableros de fibra prensada, según la reivindicación 5ª, caracterizado además por que la plasta se solidifica hasta formar un tablero prensado cuyo peso específico oscile entre 0,8 y 1,2.

10 8ª.- Procedimiento de fabricación de tableros de fibra prensada, según la reivindicación 5ª, caracterizado además por que las resinas (a) y (b) se emplean en una cantidad cuyo peso total represente entre un 1,5% y un 5% del peso en seco de las fibras.

15 9ª.- Procedimiento de fabricación de tableros de fibra prensada, según las reivindicaciones 2ª, 3ª y 4ª, caracterizado además por que las resinas se mezclan por separado con fibras de lignocelulosa que contienen entre un 1,5 y un 2,5% de cera.

20 10ª.- Procedimiento de fabricación de tableros de fibra prensada, según la reivindicación 1ª, caracterizado además por que se mezclan las resinas por un lado (1) con una parte de las fibras de lignocelulosa haciendo que su peso total (el de las resinas) represente entre un 0,75 y un 2,5% del peso en seco de estas primeras fibras, y por otro (2) con otra parte de las fibras haciendo que su peso total -el de las resinas- re-  
25 presente entre un 2,5 y un 10% del peso en seco de estas segundas fibras; amalgamando las fibras con la resina para formar una plasta unitaria de varias capas en la cual las capas interiores estén compuestas por fibras y resinas preparadas según la operación (1) y las capas exteriores estén compuestas por fibras  
30 y resinas preparadas según la operación (2), solidificando dicha plasta por medio de calor y de presión hasta convertirla en un tablero prensado.

11ª.- Procedimiento de fabricación de tableros de fi-



bra prensada.

Todo según se describe y reivindica en la presente Memoria, que consta de doce hojas foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, 10 de setiembre de 1.966.

EL AGENTE

p.p.