



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 307 415**

(21) Número de solicitud: **200700588**

(51) Int. Cl.:

**B27N 3/02** (2006.01)

(12)

## PATENTE DE INVENCION

B1

(22) Fecha de presentación: **06.03.2007**

(43) Fecha de publicación de la solicitud: **16.11.2008**

Fecha de la concesión: **22.09.2009**

(45) Fecha de anuncio de la concesión: **06.10.2009**

(45) Fecha de publicación del folleto de la patente:  
**06.10.2009**

(73) Titular/es: **Universidad Miguel Hernández  
Avda. de la Universidad, s/n  
03202 Elche, Alicante, ES**

(72) Inventor/es: **García Ortúño, Teresa;  
Flores Yepes, José A.;  
Pastor Pérez, Joaquín J.;  
Andreu Rodríguez, Francisco Javier;  
Ferrández-Villena García, Manuel y  
Ferrández García, María Teresa**

(74) Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

(54) Título: **Procedimiento de fabricación de tableros de aglomerados a partir de caña común y tableros obtenidos según dicho procedimiento.**

(57) Resumen:

Procedimiento de fabricación de tableros de aglomerados a partir de caña común y tableros obtenidos según dicho procedimiento.

Procedimiento de fabricación de un tablero de aglomerado de partículas, que utiliza caña común (*Arundo donax* L.) como materia prima, el cual comprende las etapas de secado al aire libre, desfibrado y cortado, cribado, encolado y compresión de las partículas de caña común y un tablero aglomerado que presenta una hinchañón reducida respecto de la que presentan los tableros tradicionales de madera.

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP.

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento de fabricación de tableros de aglomerados a partir de caña común y tableros obtenidos según dicho procedimiento.

5

### **Objeto de la invención**

La presente invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de tableros de aglomerado utilizando como materia prima partículas de caña común (*Arundo donax L.*).

10

### **Campo de la invención**

Los paneles de madera compuestos se preparan a partir de astillas de madera (tableros de partículas), fibras (tableros de fibras, aglomerados), hebras (OSB) o chapas de madera (contrachapados), que se vaporizan o se recubren con adhesivos especialmente formulados y se prensan en caliente para formar productos laminados. Desde su introducción en los años 40, ha habido una demanda creciente de estos productos, que son adecuados para una variedad de aplicaciones que incluyen mobiliario y elementos de construcción interior y exterior. Esta tendencia, combinada con la disminución de los recursos de la madera a nivel mundial, ha contribuido al problema del abastecimiento inadecuado de materia prima, con el que en estos momentos se enfrenta la industria de la chapa de madera.

20

### **Antecedentes de la invención**

En la patente DE-AS 1201045 de Sandberg (1963), se describe un proceso para la recuperación de astillas de madera a partir de tableros de partículas y otros paneles derivados de la madera, así como la producción de residuos y desechos. Este proceso incluye el tratamiento con vapor en una cámara de vapor a una presión entre 1 y 5 atmósferas por encima de la presión atmosférica y durante 0,5-4 horas. La hidrólisis de la resina de enlace lleva a la desintegración de los paneles en astillas. Sin embargo, los materiales procesados no se desintegran completamente, y se necesita un tratamiento mecánico adicional para separar entre ellas las astillas de madera recuperada. Además las astillas se deterioran de forma considerable y se vuelven marrones, debido al uso de temperatura y presión elevadas durante un período de tiempo prolongado. Utilizando las astillas recuperadas, sólo se pueden producir tableros de astillas con propiedades aceptables si se añaden astillas frescas.

La patente DE 4201201 (Moeller, 1992) especifica un método para el reciclaje de productos derivados de la madera y desechos que contienen madera basado en un tratamiento mecánico especial, que permite la producción de virutas de madera adecuadas para enlazarse en productos semiacabados o acabados. Sin embargo, las virutas recuperadas todavía contienen los residuos de la resina de unión y, por consiguiente, presentan una elevada emisión de formaldehído.

En la patente DE 4224629 (1992) se incluye otro proceso de reciclaje para tableros de partículas y tableros de fibras unidos mediante UF tanto si son laminados como si no lo son. Inicialmente los tableros se rompen en piezas de pocos centímetros de tamaño y se retira cualquier componente metálico. Los residuos de los tableros se someten entonces a un tratamiento de vapor saturado en una autoclave a temperaturas de 120-180°C y presiones de 2-11 bar durante 2-5 minutos. Los elementos de madera secundarios obtenidos de este modo, se pueden separar de los laminados, los recubrimientos y las partes no metálicas mediante tamizado y/o clasificado y volver a unir a paneles con resinas de urea-formaldehído (UF) modificadas/convencionales u otros elementos de unión como las resinas de fenol-formaldehído (PF). Un inconveniente de este proceso es que los elementos recuperados se deterioran no sólo debido al tratamiento con temperatura y presión elevadas, sino también a causa de la desintegración mecánica inicial.

Este procedimiento de trituración total complica más la separación de los elementos de madera secundarios de los materiales de recubrimiento y de otros elementos indeseables. Otro gran inconveniente es el elevado coste del equipo que está involucrado. Roffael y Dix (patente Estados Unidos 5705542, 1994) han desarrollado un proceso en el que los tableros de partículas y los tableros de fibras provenientes de desecho unidos con UF, PF o adhesivos poliméricos de 4-4'-difenilmetano-diisocianato (PMDI) primero se cortan y posteriormente se someten a un proceso químico-térmico de formación de pasta de acuerdo con los procesos sulfato, sulfito o disolvente orgánico. El tratamiento resulta en la producción de un producto celulósico y un licor gastado, que contiene no sólo los productos de degradación del material de madera, sino también los del agente de unión empleado originalmente en los tableros. Este licor gastado puede ser utilizado después de su concentración y ajuste de pH, como un dispersante de los agentes de unión de la madera, tales como UF, PF, tanino-formaldehído (TF), almidón, pectina, acetato de almidón, propionato de almidón y proteína. El material celulósico se puede emplear para la producción de papel o de tableros de fibras. Este proceso también utiliza un tratamiento de larga duración (30/60 minutos) a temperatura (180°C) y presión elevadas. Esto afecta de forma negativa tanto a la calidad de las fibras obtenidas como a la economía del proceso.

Roffael propuso en una solicitud posterior (WO 9824605, 1997) el reciclaje de materiales compuestos provenientes de desecho mediante una combinación de tratamiento hidrotérmico y altamente cortante a 40-120°C. Los materiales compuestos se desintegran inicialmente en astillas y luego se someten al tratamiento hidrotérmico y altamente cortante, que puede llevarse a cabo en un dispositivo de extrusora de doble tornillo o en un molino de trituración. Las fibras o partículas recuperadas de esta forma son adecuadas para la fabricación de paneles compuestos como tableros de partículas y tableros de fibras de densidad media. Durante el tratamiento se pueden añadir productos químicos para mejorar la calidad de las partículas/fibras obtenidas. Éstos incluyen ácidos, hidróxidos de metales, sales, óxidos,

aminas, urea, amoníaco o incluso componentes de la mezcla de la resina de unión o la resina misma. Sin embargo, las deficiencias en el proceso representan el elevado coste en el equipo utilizado y la diferencia de calidad entre las partículas/fibras obtenidas en comparación con las convencionales utilizadas para la fabricación de los tableros.

5 Michanickl aún propuso (patente US 5804035, 1995) otro tratamiento para los materiales que contienen madera como los tableros de astillas provenientes de desecho y/o los tableros de fibras de densidad media, así como los residuos y desperdicios de la producción. Las piezas de dichos materiales con longitudes de corte de aproximadamente 10-20 cm se introducen en un recipiente a presión/caldera de desintegración estático o rotacional, donde se impregnan con una solución impregnadora durante al menos un minuto, y se deja que se hinchen hasta que hayan absorbido al menos una cantidad de solución impregnadora correspondiente al 50% de su peso. La solución impregnadora consiste en agua y productos químicos a una concentración total máxima del 30%. La urea, el amoníaco, la lejía de sosa, el ácido sulfúrico, las resinas de UF y similares son productos químicos adecuados. Los materiales que contienen madera impregnados se calientan posteriormente a temperaturas entre los 80 y los 120°C, durante un período de tiempo de 1-60 minutos y una presión que no supere 2 bar por encima de la presión atmosférica ambiental. A continuación, el material desintegrado (astillas y fibras) se separa de los otros componentes como revestimientos y partes metálicas mediante tamizado y/o cribado por viento y el uso de detectores de metales y todavía se pueden procesar en tableros de astillas o tableros de fibras. La patente DE 19819988 (1998) describe el mismo proceso en operación continua. Sin embargo, esta tecnología es efectiva sólo para los tableros unidos mediante UF y su aplicación se limita a la producción de tableros de partículas con una sustitución no superior al 20% de partículas de madera fresca por las recicladas.

10 20 Recientemente se ha descrito en PCT/GB99/00690 (Sandison-Thorpe, 1999) un proceso bastante similar, que emplea un aparato especialmente diseñado para el tratamiento de vapor y el subsiguiente cribado del desecho.

25 En todos los procesos de reciclaje anteriores se requiere un equipo especial para el tratamiento del desecho, que en la mayoría de casos tiene un coste elevado (por ejemplo, el autoclave, la extrusora) y es poco convencional en procesos estándares de fabricación de tableros. Esto significa que las plantas existentes necesitarán hacer una inversión adicional en equipamiento para ser capaces de usar las partículas/fibras de madera recicladas. Además, el severo y prolongado tratamiento de temperatura y presión utilizado en algunos de estos procesos, produce unas partículas/fibras de madera con propiedades deterioradas. Los procesos de reciclaje basados en un tratamiento mecánico proporcionan, sin embargo, partículas de madera recicladas gruesas. Los niveles de sustitución de partículas/fibras de madera fresca conseguidos hasta la fecha son bajos y residen principalmente en el campo de la producción de tableros de partículas.

### **Descripción de la invención**

35 Según un primer aspecto, la presente invención proporciona un procedimiento para la fabricación de tableros de aglomerado que emplea como materia prima partículas de caña común (*Arundo donax L.*), en el que, las cañas una vez secadas al aire libre durante 180 a 190 días, y deshojadas y eliminados sus extremos, se obtiene un material con una humedad de 8,2 a 8,5%.

40 Con el material resultante se lleva a cabo un desfibrado que se realiza mediante desfibradora de martillos o mazas. Posteriormente, se realiza un cribado para la eliminación de partículas superiores al tamiz de 2 mm de paso, los finos residuales se eliminan sometiéndolos a un nuevo tamiz o sistema de ventilación.

45 Con las partículas seleccionadas se lleva a cabo el encolado mediante un material adhesivo, tal como, urea formaldehído u otro adhesivo termofraguante, se dispersa para formar esteras continuas y se comprime por medio de la aplicación de presión y calor hasta formar paneles o tableros de aglomerado de caña común.

50 Un objetivo de la presente invención es eliminar la necesidad de reciclar o reutilizar compuestos anteriores derivados directamente de la madera o de desechos reciclados, por lo que se sirve de una nueva materia prima como es la caña común. A través de esta invención, no sólo no se continúa mermando las reservas forestales con la tala de especies que cumplen diversas funciones medioambientales sino que no es necesaria la reutilización de desechos anteriores, con el subsiguiente reciclado o tratamiento.

55 La ventaja directa consiste en paliar el problema ecológico que supone el crecimiento masivo en los cauces de ríos, ramblas, etc. de la caña común (una mala hierba), ya que es un residuo contaminante y al utilizarse produciría un beneficio ambiental utilizándolo para la fabricación de tableros aglomerados. Los tableros aglomerados de caña común son tableros ligeros de media y baja densidad.

60 Otra ventaja respecto a los tableros de maderas es que no es necesario el secado forzado hasta obtener un 3 a 5% de humedad, ya que con un secado al aire libre de la caña común se obtienen buenos tableros, de ahí que se ahorre energía.

65 El tablero o laminado resultante puede usarse en construcción, carpintería, es muy manejable con los útiles de carpintería tradicionales y puede ser fácilmente contrachapado por madera o materiales plásticos, siendo un sustituto de los tableros de aglomerado tradicionales.

Asimismo, para consideración de tamices mayores el aspecto final es más burdo y se reducen las propiedades mecánicas, si bien el aspecto puede ser decorativo para falsos techos.

# ES 2 307 415 B1

A baja presión el aspecto es similar al tablero de aglomerado de madera y a alta presión toma un aspecto parecido a tableros de fibras duros.

Una de las principales mejoras que supone el uso de las fibras de la caña común consiste en su capacidad para recuperar parcial o totalmente el espesor tras ensayo de inmersión en agua.

El tablero realizado con partículas de caña común recupera el espesor tras su mojado en ciertas proporciones, mientras que los tableros de aglomerado de madera de buena calidad se sitúan en valores de hinchazón del espesor de un 16% y no recuperan las dimensiones tras el proceso de secado y los de peor calidad se sitúan en un 19%. El tablero de fibras duro se sitúa en un 28% de hinchazón y tampoco recupera, es más, aumenta el espesor al perder el agua.

Los tableros de aglomerado de caña común, fabricados según la presente invención, con valores de baja presión, 80 a 120 Bares (de 8000 a 13000 KPa), una densidad de 550 kg/m<sup>3</sup> a 800 kg/m<sup>3</sup> y 7 a 9% de resina, mejoran el comportamiento frente a la hinchazón del espesor del tablero por ensayo de inmersión en agua. Se produce una recuperación casi total del espesor del tablero en el proceso de secado tras someterle a dicho ensayo, un 6,9% de hinchazón, y 0,1% de recuperación en el peor de los casos.

El tablero se ha desarrollado con base de urea formaldehído como adhesivo consiguiendo tableros con proporciones de resina de 7 al 9% respecto del material seco y diferentes espesores de partículas entre 0,025 mm y 2 mm.

Es también un objetivo de la invención, proporcionar un tablero de aglomerado fabricado según el procedimiento aquí desarrollado como artículo de consumo que satisfaga la totalidad de requerimientos con respecto a la fuerza mecánica, la resistencia al agua y el carácter de emisión.

Las condiciones de trabajo de temperatura y presión, se encuentran en el intervalo habitual utilizado en la industria de los tableros de fibras de aglomerado.

El tiempo de secado previo de las partículas de caña común es menor que el de partículas de madera, lo cual genera ahorro de energía.

El tablero aglomerado de caña común es más resistente a la humedad, siendo menor el tiempo de secado posterior.

El tablero aglomerado de caña común aumenta menos sus dimensiones, un 6,9%, después de su inmersión en agua, las cuales recupera casi totalmente, un 0,1%, después del secado.

La resistencia mecánica de este tipo de tableros es similar al de los tableros aglomerados de madera.

Para la fabricación de este tipo de tableros se puede utilizar la misma maquinaria y procesos que para los tableros de madera.

Las fibras de caña común no necesitan un secado previo antes del proceso de producción de tableros, por lo que necesitan menor energía.

Los tableros obtenidos según la presente invención presentan de 91 a 93%, en peso, de partículas de caña común (*Arundo donax L*), de 7 a 9%, en peso, de resina termofraguante, una densidad de 550 a 880 kg/m<sup>3</sup>, un valor de hinchazón en espesor de un 6,9% y una humedad de 7 a 7,8%.

## Descripción de un modo de realización preferido

Una vez secadas las cañas al aire libre, durante 6 meses, se obtiene un material con una humedad media del 8,5%. Posteriormente, se realiza un deshojado y cortado para la eliminación de los extremos de las cañas. No es necesario el secado posterior para conseguir partículas con una humedad de entre 3 y 4%, como sucede con partículas de madera.

Con el material resultante se lleva a cabo un proceso de desfibrado, mediante desfibrador de martillos o mazas. Posteriormente, se realiza un cribado para eliminación de partículas superiores al tamiz de 2 mm de paso. Las partículas finas residuales se eliminan sometiéndolas, por último, a un nuevo tamiz o sistema de ventilación.

Con las partículas así seleccionadas se procede al encolado, mediante la aplicación de urea formaldehído u otro adhesivo termofraguante. En el caso de emplear formaldehído como adhesivo, se consiguen tableros con proporciones de resina del 8% a 9% respecto del material seco y diferentes tamaños de partículas. Dicho encolado se realiza a través de una máquina encoladora o por pulverización de la mezcla adhesiva sobre las partículas. Mediante una máquina formadora de manta se dispersa el material, para formar esteras continuas y, luego, se comprime por medio de la aplicación de presión de 80 a 130 Bar y temperatura de 80°C a 120°C, en prensa de platos calientes, durante 4 o 6 minutos, hasta formar los tableros.

**REIVINDICACIONES**

5 1. Procedimiento de fabricación de tableros de aglomerado **caracterizado** porque, a partir de caña común (*Arundo donax L.*), comprende las siguientes etapas:

- a) secar mediante circulación natural del aire, durante 180 a 190 días;
- b) deshojar y cortar los extremos de la caña;
- c) desfibrar la caña, obteniéndose una fibra de caña común con una humedad de entre 8,2 y 8,5%;
- d) cribar la fibra de caña obtenida en c) mediante tamiz de 2 mm de paso;
- e) encolar la fibra seca y tamizada, mediante la aplicación de una mezcla de un adhesivo termofraguante y un agente endurecedor y
- f) comprimir, aplicando una presión de 8000 a 13000 KPa y una temperatura entre 80°C y 120°, hasta obtener un tablero con una densidad de 550 kg/m<sup>3</sup> a 800 kg/m<sup>3</sup>.

10 20 2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque se realiza de forma continua.

25 3. Tablero de aglomerado obtenible mediante un procedimiento según las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado** porque presenta de 91 a 93%, en peso, de partículas de caña común (*Arundo donax L.*), de 7 a 9%, en peso, de resina termofraguante, una densidad de 550 a 880 kg/m<sup>3</sup>, un valor de hinchazón en espesor de un 6,9% y una humedad de 7 a 7,8%.

30

35

40

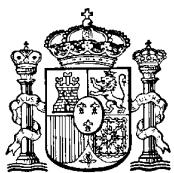
45

50

55

60

65



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA

- (11) ES 2 307 415  
(21) Nº de solicitud: 200700588  
(22) Fecha de presentación de la solicitud: **06.03.2007**  
(32) Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

(51) Int. Cl.: **B27N 3/02** (2006.01)

### DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	(56) Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 2005022951 A1 (ELTHEIMER et al.) 03.02.2005, párrafos [0025],[0026],[0027],[0041],[0049],[0050],[0051],[0052], [0054],[0062],[0095].	1-3
A	GB 1302467 A (DOMENICO LINI, RENZO RAMASCHI) 10.01.1973, página 1, líneas 15-25,73-90.	1-3
A	WO 2006076814 A1 (QUEBEC INC.) 27.07.2006, página 3, línea 14 - página 4, líneas 2,14-17,25-30; página 5, líneas 5-7; página 7, líneas 14-15; página 8, línea 3 - página 9, línea 7.	1-3
A	US 6017405 A (PANKOKE) 25.01.2000, columna 1, líneas 6-11,43-56; columna 2, líneas 27-32; reivindicaciones 1,6.	1-3

#### Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

O: referido a divulgación no escrita

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

A: refleja el estado de la técnica

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

#### El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe 16.10.2008	Examinador S. González Peñalba	Página 1/1
--	-----------------------------------	---------------