



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 366 455**

51 Int. Cl.:  
**B09B 3/00** (2006.01)  
**B29B 17/00** (2006.01)  
**B32B 27/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08102950 .6**  
96 Fecha de presentación : **27.03.2008**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2072156**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **24.06.2009**

54 Título: **Procedimiento de fabricación para la producción de una pieza de construcción, en particular para piezas de mobiliario, pieza de construcción y aparato de producción relativo.**

30 Prioridad: **17.12.2007 IT PN07A0085**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**20.10.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**20.10.2011**

73 Titular/es: **SNAIDERO RINO S.p.A.**  
**Viale Rino Snaidero Cavaliere del Lavoro 15**  
**33030 Maiano, UD, IT**

72 Inventor/es: **Snaidero, Edi**

74 Agente: **Zuazo Araluze, Alexander**

**ES 2 366 455 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

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de un panel, en particular, un panel usado en la producción de piezas de mobiliario; se refiere además a un panel obtenido con tal procedimiento de fabricación y un aparato de producción para llevar a cabo tal procedimiento de fabricación.

10 Ya se conoce ampliamente en la industria de fabricación de muebles en general el uso de paneles fabricados de materiales usados como sustitutos de la madera maciza, tal como paneles de aglomerado, madera contrachapada, y paneles de tablero de fibras de baja densidad, alta densidad y densidad media, que se conocen normalmente en la técnica con sus acrónimos (en inglés), es decir, LDF, HDF y MDF. Paneles de este tipo se producen generalmente partiendo de fragmentos de madera, generalmente conocidos como "virutas" (chips) en la técnica, que primero se someten a procesos de molienda y transformación en fibras, y a los que a continuación se añade serrín, cola y aditivos tales como resinas de urea. Tras el secado, el material se coloca en moldes apropiados para obtener un tipo de cama que a continuación se prensa, se escuadra, se corta en placas y se somete a pulido.

15 En todo caso se conoce en general que tales paneles tienen varios inconvenientes, tales como, por ejemplo, un alto peso específico, una marcada tendencia a absorber humedad, generando de ese modo efectos de hinchazón no deseados, y las emisiones de vapores tóxicos y/o contaminantes que se liberan tanto cuando los paneles se someten a conformación en caliente como durante la vida útil del panel fabricado debido a la evaporación de los disolventes contenidos en los agentes aglutinantes usado para agregar los virutas de madera.

20 Un problema adicional que se encuentra generalmente con los paneles del tipo mencionado anteriormente radica en su fabricación, que se conoce que requiere el uso de cantidades considerables de madera virgen, es decir, no procesada, generando de ese modo un impacto claro en el medio ambiente debido al necesario efecto de deforestación que conlleva la necesidad de proporcionar materia prima en las cantidades necesarias. De hecho, sólo aproximadamente el 20% de los virutas de madera usados para la producción de paneles MDF se origina de sobras y residuos procedentes de trabajar la madera. Esto se debe no solo a las capacidades existentes para utilizar sobras de Madera recuperadas, así como las cantidades disponibles realmente de tal material, sino también a la necesidad de obtener paneles terminados generalmente con excelentes características mecánicas, al tiempo que se utilizan fibras de madera que ya se han usado para otros fines y, como tales, generalmente muy desnaturalizadas.

25 Por tanto, una necesidad que se siente marcada y concretamente en la industria de la carpintería en general es la capacidad de proporcionar y garantizar la disponibilidad de paneles fabricados de materiales que, aunque sean alternativos a las virutas de madera que se usan actualmente para fabricar tales paneles, puedan garantizar las mismas o incluso propiedades mecánicas mejoradas de los paneles en comparación con los conocidos actualmente. En particular, se siente la necesidad de proporcionar paneles, que, además de presentar las propiedades mecánicas mejoradas tal como se ha indicado anteriormente, puedan fabricarse con procedimientos de producción sencillos que requieran una cantidad reducida de recursos económicos y usando residuos y materiales sobrantes de bajo coste.

35 Ya se han propuesto diversos procedimientos en el pasado para fabricar paneles previstos para su uso en la industria de fabricación de muebles en general, que contemplan el uso de materiales reciclados, tales como papel, plásticos, latas de aluminio, trapos y materiales de envasado de diversos tipos y naturalezas, molidos debidamente y agregados con la adición de una resina de urea. Un ejemplo de un procedimiento de fabricación de paneles de este tipo se describe en la solicitud de patente italiana n° PN95A000009, en la que, sin embargo, no se da ningún tipo de indicación relativa a o bien las cantidades reales de los materiales usados para constituir el panel o la composición media de éste. Teniendo en cuenta el hecho de que un resultado satisfactorio de la operación de conformación del panel y de las propiedades mecánicas finales del panel dependen de su composición, en todo caso es necesario que tal composición se defina debidamente.

40 Se conoce de la publicación de patente española ES 2 258 411 un procedimiento de fabricación de paneles para producir paneles previstos para su uso en la industria de fabricación de muebles en general, en el que una masa de residuos sólidos de residuos urbanos, es decir residenciales y comerciales, se mezcla con un adhesivo para formar un panel. En esta patente se indica claramente el hecho de que –para obtener los paneles según la invención descrita en ese documento, el tipo, clase, modelo, características físicas y químicas o composición de los materiales de residuos usados en el proceso, así como la proporción en la que se usan, no tienen una importancia particular. No se realiza ningún tipo de observación en este documento en conexión con o en relación con el carácter y los efectos perjudiciales o nocivos de algunas sustancias que pueden estar contenidas potencialmente en los residuos, tales como, por ejemplo, agentes químicos, residuos orgánicos, y similares, y que no se desea incluir en un panel previsto para su uso en piezas de mobiliario. En la misma patente se cita la posibilidad de variar la composición de los residuos con vistas a modificar las propiedades mecánicas del panel resultante, pero no se da ninguna indicación acerca del modo en el que la composición de la masa de residuos usada en el proceso puede afectar a las propiedades mecánicas del propio panel, de hecho, tampoco se da ninguna indicación acerca del efecto de la cantidad y tipo de cola o aglutinante usado en el proceso sobre las propiedades mecánicas propias del panel.

55 Por tanto un objeto de la presente invención es proporcionar un procedimiento de fabricación para fabricar un panel, en particular, del tipo adaptado para usarse en la fabricación de mobiliario, cuyas propiedades mecánicas características

sean iguales a o incluso mejores que las de los paneles que se conocen actualmente, y que esté fabricado de materiales que sean alternativos a los que se usan actualmente para estos fines de producción o similares.

5 Dentro de este objeto general, un objetivo de la presente invención es proporcionar un procedimiento para producir un panel que se fabrica partiendo de un material que, aunque es una alternativa efectiva a las virutas de madera, es fácilmente disponible con un bajo coste.

Un objetivo adicional de la presente invención es proporcionar un panel que tenga unas propiedades de procesabilidad y trabajabilidad mejoradas en comparación con los paneles de materiales fibrosos, es decir, paneles de tablero de virutas o de tablero de fibras del tipo conocido.

10 Aún otro objetivo de la presente invención es proporcionar un procedimiento para producir paneles previstos para su uso en la industria de fabricación de muebles en general, que permita un uso reducido tanto de recursos económicos como de energía en comparación con los procesos de fabricación de paneles tradicionales de la técnica anterior.

Un objetivo adicional de la presente invención es proporcionar un panel, que sea efectivo para garantizar propiedades de resistencia al fuego y que no afecten a la salud, completamente adecuadas, reduciendo al mismo tiempo la contaminación medioambiental.

15 Aún un objetivo adicional de la presente invención es proporcionar un aparato de producción que permita llevar a cabo el procedimiento para producir un panel según la presente invención de manera efectiva y con un bajo coste.

20 Según la presente invención, estos objetivos y objetos se alcanzan en un procedimiento de fabricación que incorpora las propiedades y características mencionadas en la reivindicación 1 adjunta a la misma, un panel que incorpora las propiedades y características mencionadas en la reivindicación 12 adjunta a la misma, y un aparato de producción que incorpora las propiedades y características mencionadas en la reivindicación 21 adjunta a la misma.

Las características y ventajas de la presente invención se entenderán más fácilmente en todo caso a partir de la descripción detallada que se da a continuación a modo de ejemplo no limitativo con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- la figura 1 es una vista en sección transversal de una primera realización de un panel según la presente invención;
- 25 - la figura 2 es una vista en sección transversal de una segunda realización de un panel según la presente invención;
- la figura 3 es una vista en sección transversal de una tercera realización de un panel según la presente invención;
- la figura 4 es una vista en sección transversal de una cuarta realización de un panel según la presente invención;
- la figura 5 es una vista esquemática de un aparato de producción para la producción de un panel según la presente invención.

30 El procedimiento de fabricación según la presente invención se basa sustancialmente en la preparación de una masa de materiales 2 de residuo combustible (véase la figura 5) en una composición apropiada de los mismos, y la agregación de tales materiales de residuos a través de la adición de un agente aglutinante.

35 La masa de materiales de residuos combustible prevista para su uso en conexión con el procedimiento de fabricación de paneles de la invención está clasificada en el Catálogo Europeo de Residuos (CER) con el número 191210, y tiene la siguiente composición como promedio:

COMPOSICIÓN POR TIPO DE RESIDUO	% EN PESO
PAPEL Y CARTÓN	10 a 30
RESIDUO HÚMEDO	0,5 a 6
MATERIALES POLIMÉRICOS	20 a 40
METALES, VIDRIO, INERTES	1 a 6
MATERIALES VARIOS	18 a 68,5

Habitualmente, este tipo de mezcla de materiales de residuos se usa ampliamente como combustible tanto en las plantas incineradoras de recuperación de energía o incluso en las instalaciones de producción que conllevan un uso considerable de calor y/o energía eléctrica.

40 Según la presente invención, una masa 2 de desechos combustibles 191210 de CER, preferiblemente que varía entre 450 kg y 900 kg por metro cúbico de producto terminado, se seca a una temperatura que varía entre 180°C y 220°C en una unidad 1 de secado apropiada (Figura 5). El residuo o masa 2 de residuos se microniza además, es decir, se muele

en partículas muy finas en máquinas dotadas de discos giratorios adyacentes, cuya posición relativa puede ajustarse con vistas a modificar el tamaño de grano del micronizado, es decir, el material molido.

5 Al material desmenuzado, es decir, masa 3 de residuo combustible molido, preferiblemente antes de introducirse en el propio ciclo de producción de paneles, puede añadirse óxido de calcio (CaO), o cal viva, en una proporción que llega hasta el 3 por ciento en peso de la masa de desechos. El óxido de calcio reacciona con la humedad contenida en el componente orgánico de la masa, generando de ese modo una reacción fuertemente exotérmica ( $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{Ca(OH)}_2 + 63,6 \text{ KJ/mol}$ ) y transformándose en hidróxido de calcio ( $\text{Ca(OH)}_2$ ) o cal hidratada. La reacción química genera un efecto desinfectante en los residuos orgánicos en la masa de desechos, así como un efecto de destrucción térmica de microorganismos que posiblemente estén presentes en tales residuos.

10 En las siguientes etapas de procesamiento, tal como se describirá con mayor detalle más adelante, el hidróxido de calcio restante en la masa de desechos absorbe una parte de la energía térmica, a la que la masa de material de residuos está sometida, y se transforma de nuevo parcialmente en óxido de calcio. La presencia de cal viva dentro de la masa no constituye ningún obstáculo con vistas a las siguientes etapas de procesamiento, es decir, no interfiere con las siguientes etapas de procesamiento, puesto que debe transformarse gradualmente de nuevo en hidróxido de calcio por la humedad que el material que está procesándose absorbe lentamente del aire ambiental antes de conformarse finalmente en un panel terminado. A continuación, una vez conformado finalmente el panel, su contacto con el aire permitirá que el hidróxido de calcio se transforme en carbonato de calcio por deposición de éste según la siguiente reacción irreversible:  $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{Ca(CO}_3) + 2\text{H}_2\text{O}$

15 Tal carbonato de calcio estará presente en todo caso en el panel en cantidades bastante moderadas y prácticamente actuará como carga en el panel terminado.

20 Al concluir la etapa de micronizado o molienda en la masa 2 de desechos combustibles, posiblemente tratada con óxido de calcio, la propia masa se extiende sobre una cinta 5 transportadora (Figura 5). La extensión de la masa 2 de residuo sobre la cinta transportadora puede realizarse de manera uniforme mediante un único dispositivo 4 de vertido para formar una especie de cama 13 que tiene una consistencia homogénea, o la masa 2 puede dividirse en varias partes, en la que cada una de estas partes se extenderá a continuación sobre la cinta 5 transportadora mediante diversos dispositivos 4 de vertido que funcionan con diferentes caudales, de modo que la cama 13 resultante formada de este modo presentará una estructura constituida por una pluralidad correspondiente de capas posiblemente de diferente grosor.

25 Tal como se describirá con mayor detalle más adelante, cada dispositivo 4 de vertido de este tipo está dotado de un dispensador 6 de agente aglutinante, de modo que dicha cama 13 puede estar constituida por una pluralidad de capas que tienen una concentración de agente aglutinante que varía entre capa y capa. Esta diferenciación en la composición de las capas individuales permite - durante las siguientes etapas del procedimiento de fabricación de paneles de la invención - agregar las capas de la cama 13 y, como resultado, que se vuelva compacta en diferentes momentos y diferentes modos, contribuyendo de ese modo, en su conjunto, a una reducción en el uso de energía global del proceso de fabricación, así como tiempos de producción más cortos.

30 Según una realización adicional del panel, algunos de los dispositivos 4 de vertido mencionados anteriormente pueden proporcionarse y diseñarse para extender un material que sea diferente de la masa 2 de residuo micronizado y puede consistir, por ejemplo, en un material 16 fibroso tal como virutas de madera, fibras textiles o similares.

35 La cama 13 de una capa o de varias capas así formada por los dispositivos 4 de vertido se envía a una prensa 7, que la prensa y, al mismo tiempo, la calienta hasta una temperatura que provoca que el material polimérico contenido en la masa 2 de desechos combustibles se funda. Preferiblemente, tal operación de prensado en caliente se realiza a una temperatura situada entre 150°C y 250°C. Si la cama 13 tiene una estructura de varias capas y algunas de dichas capas están dotadas de agente aglutinante, la temperatura de procesamiento tiene el efecto de hacer que este agente aglutinante se seque, afectando de ese modo a la agregación, al menos parcial, del material del que están hechas estas capas. Además, la acción del calor es efectiva para garantizar la eliminación de microorganismos que posiblemente estén presentes en los residuos orgánicos de los desechos combustibles, además de permitir una primera agregación del material, del que dichos desechos combustibles están hechos.

40 Dependiendo de la estructura que constituye la cama 13, al final del prensado mencionado anteriormente y de la etapa de calentamiento, tal cama 13 resultará que está formada por capas que están casi completamente agregadas y capas que, por el contrario, son inconsistentes.

45 El panel se completa incorporando en la cama 13 una cantidad adicional de agente aglutinante que consiste en una resina preferiblemente soluble seleccionada del grupo que incluye silicato de sodio (conocido también como "vidrio soluble" en la técnica), resinas acrílicas, resinas fenólicas, resinas vinílicas y resinas de urea. El residuo seco o contenido sólido de esta resina soluble se encuentra entre el 30% y el 50% y la cantidad de resina varía entre 200 kg y 55 1100 kg por metro cúbico de producto terminado. En esta etapa del procedimiento de producción de la invención, la incorporación mencionada anteriormente del agente aglutinante en la cama 13 se produce preferiblemente por impregnación.

Con vistas a favorecer la impregnación de la cama 13 y alcanzar un grado óptimo de permeación del agente aglutinante a través de la misma, el propio agente aglutinante se fuerza entre y a través de los intersticios de la cama 13

sometiendo a ésta a un gradiente de presión. En particular, una impregnación con vidrio soluble conferirá propiedades hidrófugas y autoextinguibles al producto.

Una vez impregnado con agente aglutinante, se permite que la cama 13 se seque en una unidad 9 de secado con el fin de eliminar el componente líquido del agente aglutinante.

5 Al final del proceso de secado, un metro cúbico de producto terminado incluirá una cantidad de resina soluble que varía entre 240 kg y 850 kg.

10 En referencia a la figura 5, un aparato para producir un panel según la presente invención comprende una unidad de secado y micronizado 1 que seca y muele una masa 2 de desechos combustibles hasta un grado de humedad residual y un tamaño de grano de las partículas molidas que pueden ajustarse según las necesidades y requisitos particulares. La masa de desechos 3 molidos producida por la unidad 1 se envía a una pluralidad de dispositivos 4 de vertido, que están dispuestos en correspondencia con una cinta 5 transportadora que recibe el material que está extendiéndose sobre la misma mediante dichos dispositivos 4 de vertido para de ese modo formar una cama 13. Tales dispositivos 4 de vertido están dispuestos uno tras otro en una secuencia en la dirección de movimiento hacia delante de la cinta 5 transportadora, tal como indican las flechas A en la figura 5, de modo que se permite que la cama 13 así formada presente una estructura que comprende una o varias capas, en la que el número y el espesor de estas capas dependerá de la activación selectiva de los dispositivos 4 de vertido, el número de dispositivos 4 de vertido previstos, y la tasa de suministro de material garantizada por cada uno de ellos.

15 Algunos de tales dispositivos de vertido también pueden suministrarse con un material diferente a desechos combustibles, tal como en particular, con fibras de madera o fibras textiles, con vistas a producir paneles que tienen una textura superficial que permita la aplicación de recubrimientos de acabado de superficie adicionales, por ejemplo, recubrimientos de pintura o barnizado, o láminas decorativas que deban pegarse sobre los mismos.

20 Cada dispositivo 4 de vertido está dotado de un dispensador 6 de agente aglutinante adaptado para incorporar una cantidad de agente aglutinante ajustable en la masa de material vertido por el dispositivo 4 de vertido individual, al que está asociado. Al activar los dispensadores 6 selectivamente, es posible formar camas de una capa o de varias capas sobre la cinta 5 transportadora, en la que cada una de tales capas puede incluir o no una concentración predeterminada de agente aglutinante. La incorporación de un agente aglutinante en la cama 13 a medida que ésta está formándose permite diferenciar la resistencia mecánica del panel final y consolidar las diversas capas del panel en diferentes momentos durante el proceso de fabricación. Además, actuando selectivamente tanto en los dispositivos 4 de vertido como en los dispensadores 6 de agente aglutinante, se da la posibilidad no sólo de determinar la composición de las capas individuales de la cama 13 que está formándose sobre la cinta 5 transportadora, sino también de definir la secuencia preferida de las capas que forman dicha cama. Tal como esto será evidente más fácilmente a partir de la descripción de algunos ejemplos de realización de la presente invención que se da más adelante, el aparato de producción de la invención permite conformar tanto paneles de una capa con una composición homogénea como paneles de varias capas que tienen capas diferentes entre sí en cuanto al su espesor, número y composición. De este modo, un panel terminado una vez fuera de tal aparato de producción puede usarse en la construcción de una pieza de mobiliario, tal como un armario de cocina o similar, aunque también para revestir o panelar las paredes de una habitación, por ejemplo, con fines de aislamiento frente al ruido o similares.

25 La cama 13 formada de esta manera sobre la cinta 5 transportadora se lleva hacia una prensa 7 y, a continuación, se mueve hacia una unidad 8 para la incorporación de un agente aglutinante en la misma. Preferiblemente, la unidad 8 comprende medios adaptados para crear un gradiente de presión sobre la cama 13 con vistas a ayudar al agente aglutinante a penetrar en la estructura de la cama.

30 Se prevé una unidad 9 de secado aguas debajo de la unidad 8 para secar el componente líquido del agente aglutinante, confiriendo de ese modo la consistencia final al panel.

35 Cuatro realizaciones de paneles a modo de ejemplo producidas según el procedimiento de la presente invención se describen a continuación en el presente documento, en las que las cantidades de los materiales usados como componentes básicos de tales paneles, referidas a un metro cúbico de producto terminado, son las siguientes:

COMPONENTE	CANTIDAD
Material a base de papel	Del 10 al 30% en peso
Material polimérico	Del 20 al 40% en peso
Material inerte	Del 1 al 6% en peso
Agente aglutinante	De 240 a 850 kg/m <sup>3</sup>

**EJEMPLO 1**

En referencia a la figura 1, una masa 2 de materiales de residuos o desechos combustibles, en una cantidad que varía entre 450 kg y 900 kg, debidamente secados, molidos en partículas muy finas y a los que posiblemente se ha añadido óxido de calcio (CaO), o cal viva, en una proporción que llega hasta el 3% en peso de la masa de desechos, se extiende mediante 1 o varios dispositivos 4 de vertido (mostrados en la figura 5) sobre la cinta 5 transportadora para formar una cama 13 de una capa, en la que la masa de desechos se distribuye uniforme y homogéneamente. La cama 13 así formada se prensa entonces a una temperatura adaptada para hacer que el material polimérico contenido en dicha masa de desechos combustibles se funda de modo que se confiere a la cama 13 una determinada consistencia. A continuación se incorpora una cantidad de agente aglutinante, que varía entre 200 kg y 1100 kg por metro cúbico de producto terminado, en dicha cama 13, en la que dicho agente aglutinante preferiblemente consiste en una resina soluble seleccionada del grupo que incluye silicato de sodio, resinas acrílicas, resinas fenólicas, resinas de urea o resinas vinílicas. La operación de formación del panel se completa entonces mediante el secado del componente líquido del agente aglutinante así incorporado. Variar la cantidad de masa de residuos y de agente aglutinante permite obtener paneles, que tienen propiedades mecánicas diferentes y, en particular, propiedades mecánicas más adecuadas para la aplicación particular, para la que cada panel está previsto, es decir, como elemento constructivo para la fabricación de piezas de mobiliario o elemento de panelado para revestimiento de paredes o aislamiento frente al ruido.

**EJEMPLO 2**

En referencia a la figura 2, una segunda realización del panel de la invención comprende una estructura de varias capas que se obtiene extendiendo sobre la cinta 5 transportadora (mostrada en la figura 5) una masa 2 de material de residuos, o desechos, combustibles, que tiene un peso que varía entre 450 kg y 900 kg, por medio de tres dispositivos 4 de vertido dispuesto uno tras otro en una secuencia en la dirección de movimiento hacia delante de la cinta 5 transportadora. A la masa 2 de desechos combustibles se le añade posiblemente óxido de calcio (CaO), o cal viva, en una proporción que llega hasta el 3% en peso de la masa de desechos. El dispositivo 4 de vertido central suministra una masa de desechos libre de agente aglutinante, mientras que los dispositivos 4 de vertido a los lados del central suministran una segunda y una tercera masa de desechos, a las que se añade una cantidad de agente aglutinante que llega hasta 600 kg/m<sup>3</sup> o menos. La cama 13 resultante se forma por tanto en tres capas 10, 11, 12, y a continuación se somete a prensado en caliente en la prensa 7 de modo que se hace que el componente polimérico presente en las tres capas del panel que está conformándose se funda, y el componente líquido del agente aglutinante, que sólo está presente en las capas 10, 11 exteriores del panel que está conformándose, se hace que se evapore. En la unidad 8 del aparato de producción, una cantidad adicional de agente aglutinante, que varía entre 200 kg y 1000 kg, se incorpora en la cama 13 de modo que se confiere a la capa 12 más interior la debida consistencia. Finalmente, se prevé una unidad 9 de secado para hacer que el componente líquido de tal agente aglutinante se evapore, completando de ese modo el proceso de conformación del panel.

**EJEMPLO 3**

En la figura 3 se ilustra una tercera realización de un panel según la presente invención. En este caso, los dispositivos 4 de vertido (figura 5) necesarios para formar la cama son cinco y están dispuestos uno tras otro en una secuencia en la dirección de movimiento hacia delante de la cinta 5 transportadora. Al primero y al último de estos dispositivos 4 de vertido, considerados en referencia a la dirección de movimiento hacia delante de la cinta 5 transportadora, se les suministra un material 16 fibroso, tal como, por ejemplo, fibras de madera o textiles, que a continuación se extienden sobre la cinta 5 transportadora para crear las capas 310, 311 más exteriores o superficiales del panel que está conformándose. A cada masa de material 16 fibroso se añade un agente aglutinante a través de dispensadores 6 previstos inmediatamente aguas abajo del dispositivo 4 de vertido respectivo. Este agente aglutinante se añade en una cantidad que es preferiblemente menor o igual a 600 kg por metro cúbico de producto terminado. El segundo dispositivo 4 de vertido y el penúltimo extienden una masa respectiva de desechos combustibles que descansa sobre el material 16 fibroso para crear un par de capas 314 y 315 que se extienden entre, es decir por encima y por debajo de las capas 310, 311 de material 16 fibroso mencionadas anteriormente. A la masa de desechos combustibles suministrada tanto por el segundo dispositivo 4 de vertido como por el penúltimo se le añade de nuevo un agente aglutinante a través de dispensadores 6 previstos inmediatamente aguas abajo del dispositivo 4 de vertido respectivo, en el que este agente aglutinante se añade en una cantidad que es preferiblemente menor o igual a 600 kg por metro cúbico de producto terminado. El tipo y la cantidad de agente aglutinante usado para formar las capas 310, 311 de material 16 fibroso pueden ser diferentes del tipo y la cantidad de agente aglutinante usado para formar las capas 314, 315 de material combustible, y cada agente aglutinante de este tipo puede seleccionarse de resinas de tipo soluble, tal como silicato de sodio, resinas acrílicas, resinas fenólicas, resinas de urea o resinas vinílicas.

El tercer dispositivo 4 de vertido en el grupo de cinco dispositivos de vertido dispuestos uno tras otro en una secuencia a lo largo de la cinta 5 transportadora, extiende sobre la cinta 5 transportadora una masa de desechos combustibles, a la que posiblemente se añade óxido de calcio (CaO) en una proporción que llega hasta el 3% en peso de la masa de desechos, para de ese modo formar la capa 312 más interior del panel, en la que no se añade ningún agente aglutinante a tal masa de material a medida que la cama 13 está preparándose así sobre la cinta 5 transportadora. La cantidad global de desechos combustibles usada en la formación de la cama 13 está preferiblemente comprendida entre 450 kg y 900 kg por metro cúbico de producto terminado.

La cama 13, constituida por las capas 310, 311, 312, 314, 315 superpuestas, se prensa entonces en una prensa 7 (figura 5) a una temperatura que hace que el material polimérico contenido en dicha masa de desechos combustibles se funda. El calor, al que se somete a la cama 13 durante el prensado, es tal que también hace que el componente líquido del agente aglutinante contenido en las capas 310, 311, 314, 315 de la cama 13 se evapore. A continuación, por medio de una unidad 8, una cantidad de agente aglutinante comprendido entre 200 kg y 1100 kg se incorpora en la cama 13, que, en esta fase del proceso, está formada por las capas 310, 311, 314, 315 más exteriores que están casi completamente agregadas, y una parte o capa 312 más interior a la que todavía le falta consistencia. La evaporación del componente líquido del agente aglutinante tiene lugar en la unidad 9 de secado, en la que también se completa el proceso de formación del panel.

**EJEMPLO 4**

Una cuarta realización de un panel según la presente invención se proporciona sustancialmente según lo descrito en conexión con la segunda realización a modo de ejemplo expuesta anteriormente, radicando la diferencia básica en este caso en el hecho de que las capas 410, 411 más exteriores del panel se producen mediante dispositivos 4 de vertido a los que se suministra material 16 fibroso, tal como fibras de madera o textiles. El agente aglutinante en una cantidad que es menor o igual a 600 kg por metro cúbico de producto terminado se incorpora en las capas 410, 411, a medida que está formándose la cama 13, a través de los dispensadores 6 de agente aglutinante. En este caso, el tipo de agente aglutinante usado para las capas 410, 411 de material 16 fibroso puede ser diferente del tipo de agente aglutinante usado en la capa 412 más interior, que se incorpora en la cama tras haber prensado ésta.

Aunque los ejemplos 2 a 4 citados anteriormente se refieren a paneles que tienen una estructura estratificada que se extiende de manera simétrica respecto al plano medio del panel, puede apreciarse más fácilmente que el aparato de producción de la invención, ilustrado en la figura 5, y el procedimiento de fabricación descrito anteriormente en el presente documento pueden adaptarse y usarse para producir paneles que pueden consistir, por ejemplo, en dos capas superficiales o exteriores de material 16 fibroso y desechos combustibles, respectivamente, añadiendo a ambas agente aglutinante durante el proceso de formación de la cama, y una parte o capa interior de desechos combustibles, que por el contrario recibe el agente aglutinante durante la etapa de prensado del proceso. El espesor de las capas puede variarse modificando la tasa de suministro de material de los dispositivos 4 de vertido.

La tabla siguiente enumera los valores promedio de algunas propiedades mecánicas básicas encontradas en los paneles fabricados según la presente invención, en la que tales valores se han medido usando procedimientos de ensayos mecánicos proporcionados por las normas respectivas indicadas en la misma tabla. Además, dichos valores se exponen en comparación con los correspondientes que son típicos de un panel de tablero de virutas de tipo tradicional. Los datos de la tabla se refieren a ensayos que se han llevado a cabo en paneles que tienen un espesor de 20 mm.

Tipo de panel (20 mm de espesor)	Hinchazón máx. % EN 317	Resistencia a la flexión (N/mm <sup>2</sup> ) EN 310	Módulo de elasticidad (N/mm <sup>2</sup> ) EN 310	Resistencia al arranque de tornillos, perpendicularmente respecto al plano, (N) EN 320	Cohesión (N/mm <sup>2</sup> ) EN 319
Tablero de virutas tradicional	13 a 14	11 a 13	1500 a 1600	600 a 800	0,30 a 0,45
Según la invención	7 a 8	13 a 16	2500 a 3500	1000 a 2000	0,50 a 1,00

Por tanto resulta completamente evidente a partir de la descripción anterior la capacidad de la presente invención para alcanzar de manera efectiva los objetivos y ventajas mencionados anteriormente, mediante la provisión de un procedimiento de fabricación para producir un panel que está bien adaptado a la fabricación de muebles y fines similares, al tiempo que se realiza de manera efectiva un buen uso de materiales de recuperación procedentes de residuos urbanos no clasificables o indiferenciables, contribuyendo de ese modo a reducir el grado de la deforestación necesaria que implica la producción de paneles de la técnica anterior del tipo considerado.

Resulta asimismo completamente evidente la capacidad de un panel producido con el procedimiento según la presente invención para reducir de manera efectiva los costes de producción y reducir el uso de energía en comparación con los procedimientos de producción de la técnica anterior que se usan actualmente en la producción de paneles para la industria de fabricación de muebles, presentando el panel de la invención además una trabajabilidad mejorada en comparación con los paneles de material fibroso de la técnica anterior.

## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de fabricación para producir un panel, en particular, un panel para su uso en la industria de fabricación de muebles, que comprende las siguientes etapas:
- 5 a) suministrar una primera masa (2) de desechos combustibles que incluye:
- del 10 al 30 por ciento en peso de material a base de papel,
  - del 0,5 al 6 por ciento en peso de residuo húmedo,
  - del 20 al 40 por ciento en peso de material polimérico,
  - del 1 al 6 por ciento en peso de material inerte;
- b) secar y micronizar dicha masa (2) de desechos combustibles;
- 10 c) extender dicha masa (2) en una o varias capas sobre una superficie plana para formar una cama (13);
- d) prensar dicha cama (13) a una temperatura que es igual o mayor que la temperatura de fusión de dicho material polimérico incluido en la masa (2);
- e) incorporar una primera cantidad, que varía entre 200 kg y 1100 kg por metro cúbico de producto terminado, de agente aglutinante en dicha cama (13);
- 15 f) secar el agente aglutinante así incorporado en la cama (13).
2. Procedimiento de fabricación para producir un panel según la reivindicación 1, en el que dicha masa (2) de desechos combustibles está comprendida entre 450 kg y 900 kg por metro cúbico de producto terminado.
3. Procedimiento de fabricación para producir un panel según la reivindicación 1 ó 2, en el que dicho agente aglutinante es una resina de tipo soluble seleccionada del grupo que incluye silicato de sodio, resina acrílica, resina fenólica, resina de urea o resina vinílica.
- 20 4. Procedimiento de fabricación para producir un panel según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho agente aglutinante tiene un residuo seco comprendido entre el 30 y el 50 por ciento.
5. Procedimiento de fabricación para producir un panel según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el secado de dicha masa (2) de desechos combustibles en dicha etapa b) del procedimiento se lleva a cabo a una temperatura comprendida entre 180°C y 220°C.
- 25 6. Procedimiento de fabricación para producir un panel según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha etapa e) del procedimiento incluye impregnar la cama (13) formada en la etapa d) anterior.
7. Procedimiento de fabricación para producir un panel según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha etapa b) del procedimiento incluye dividir dicha masa (2) de desechos combustibles en dos o más partes, y dicha etapa c) del procedimiento incluye incorporar, en al menos una de dichas partes de masa (2), una segunda cantidad de agente aglutinante, que llega hasta 600 kg por metro cúbico de producto terminado, para obtener una cama (13) que comprende una pluralidad de capas (10, 11, 12; 310, 311, 312, 314, 315; 410, 411, 412) que tienen un contenido diferenciado de agente aglutinante.
- 30 8. Procedimiento de fabricación para producir un panel según la reivindicación 7, en el que dicha segunda cantidad de agente aglutinante se incorpora en al menos una de las capas (10, 11; 310, 311, 314, 315; 410, 411) más exteriores de dicha cama (13).
9. Procedimiento de fabricación para producir un panel según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha cama (13) se cubre mediante una capa (310, 311; 410, 411) de material (16) fibroso, al que se ha añadido una tercera cantidad de agente aglutinante que llega hasta 600 kg por metro cúbico de producto terminado.
- 40 10. Procedimiento de fabricación para producir un panel según la reivindicación 9, en el que dicho material (16) fibroso comprende virutas de fibras de madera o textiles.
11. Procedimiento de fabricación para producir un panel según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que, antes de llevar a cabo dicha etapa b) del procedimiento, se añade óxido de calcio a la masa (2) de desechos combustibles en una proporción del 3 por ciento en peso.
- 45 12. Panel obtenido por el procedimiento según la reivindicación 1, en particular, para su uso en la industria de fabricación de muebles, que comprende:
- una cantidad de material a base de papel que varía entre el 10 y el 30 por ciento en peso,
  - una cantidad de desechos,

- una cantidad de material polimérico que varía entre el 20 y el 40 por ciento en peso,
  - una cantidad de material inerte que varía entre el 1 y el 6 por ciento en peso,
  - un residuo seco de agente aglutinante en una densidad que varía entre 240 kg/m<sup>3</sup> y 850 kg/m<sup>3</sup>.
- 5 13. Panel según la reivindicación 12, que comprende una estructura estratificada, en el que las capas (10, 11, 12; 310, 311, 312, 314, 315; 410, 411, 412) tienen una concentración de agente aglutinante que difiere entre capa y capa.
14. Panel según la reivindicación 13, que tiene una resistencia al arranque de tornillos que varía entre 1000 N en el borde del panel y 2000 N en la cara del panel, midiéndose dicha resistencia al arranque de tornillos en un panel que tiene un espesor de 20 milímetros.
- 10 15. Panel según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14, que tiene una resistencia a la flexión que varía entre 13 N/mm<sup>2</sup> y 16 N/mm<sup>2</sup>, midiéndose dicha resistencia a la flexión en un panel que tiene un espesor de 20 milímetros.
16. Panel según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 15, que tiene un módulo de elasticidad que varía entre 2500 N/mm<sup>2</sup> y 3500 N/mm<sup>2</sup>, midiéndose dicho módulo de elasticidad en un panel que tiene un espesor de 20 milímetros.
- 15 17. Panel según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 16, que tiene una hinchazón del espesor que varía entre el 7% y el 8% tras 24 horas de inmersión en agua, midiéndose dicha hinchazón en un panel que tiene un espesor de 20 milímetros.
18. Panel según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 17, que tiene una cohesión que varía entre 0,50 N/mm<sup>2</sup> y 1,00 N/mm<sup>2</sup>.
19. Uso de un panel según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 18 en la producción de piezas de mobiliario.
- 20 20. Uso de un panel según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 18, para aislamiento frente al ruido de habitaciones.
- 25 21. Aparato para la producción de un panel según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 20, caracterizado porque comprende una unidad de secado y micronizado, una cinta (5) transportadora dispuesta en correspondencia con una pluralidad de dispositivos (4) de vertido adaptados para extender una masa (2, 16) de material sobre dicha cinta (5) transportadora para formar una cama (13) sobre ella, estando dispuestos dichos dispositivos (4) de vertido en una secuencia uno tras otro en la dirección de movimiento de dicha cinta (5) transportadora, estando cada uno de dichos dispositivos (4) de vertido dotado además de un dispensador (6) de agente aglutinante, estando además dispuesta una prensa (7) para prensar dicha cama (13).
- 30 22. Aparato según la reivindicación 21, en el que dichos dispositivos (4) de vertido y dichos dispensadores (6) de agente aglutinante pueden hacerse funcionar selectivamente para obtener, sobre dicha cinta (5) transportadora, una cama (13) que comprende una pluralidad de capas (10, 11, 12; 310, 311, 312, 314, 315; 410, 411, 412) que tienen un contenido diferenciado de agente aglutinante.
23. Aparato según la reivindicación 21 ó 22, en el que dicha cinta (5) transportadora transporta dicha cama (13) hacia la prensa (7).
- 35 24. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 21 a 23, que comprende además una unidad (8) prevista para incorporar un agente aglutinante en dicha cama (13).
25. Aparato según las reivindicaciones 23 y 24, en el que dicha unidad (8) está dispuesta aguas abajo de dicha prensa (7).
26. Aparato según la reivindicación 24 ó 25, en el que dicha unidad (8) comprende medios para generar un gradiente de presión entre dos partes de dicho panel.
- 40 27. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 21 a 26, que comprende además una unidad (9) de secado para curar y solidificar dicho agente aglutinante.

FIG. 2

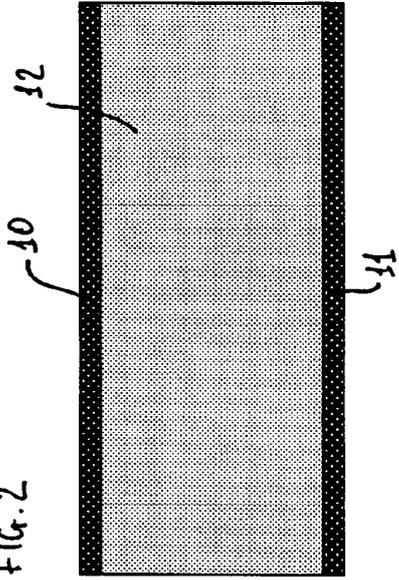


FIG. 4

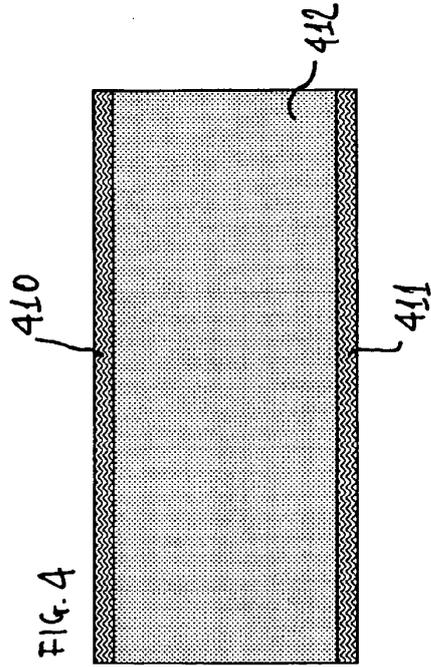


FIG. 1

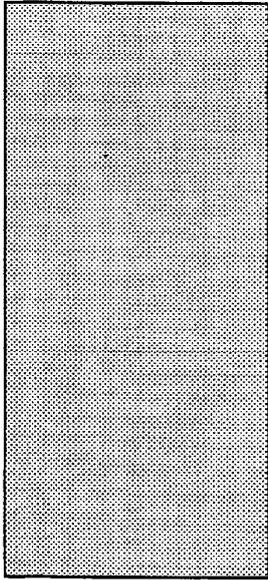
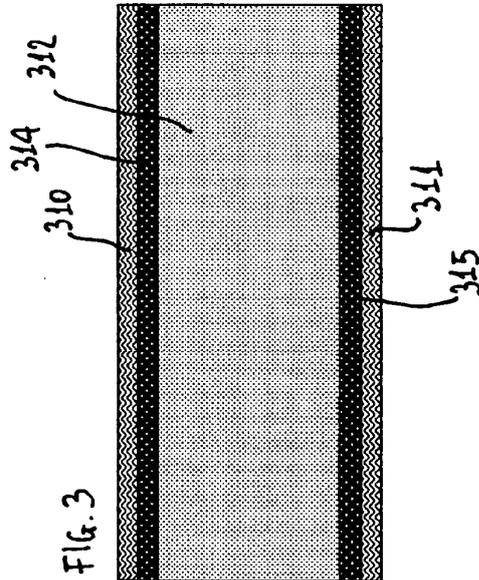


FIG. 3



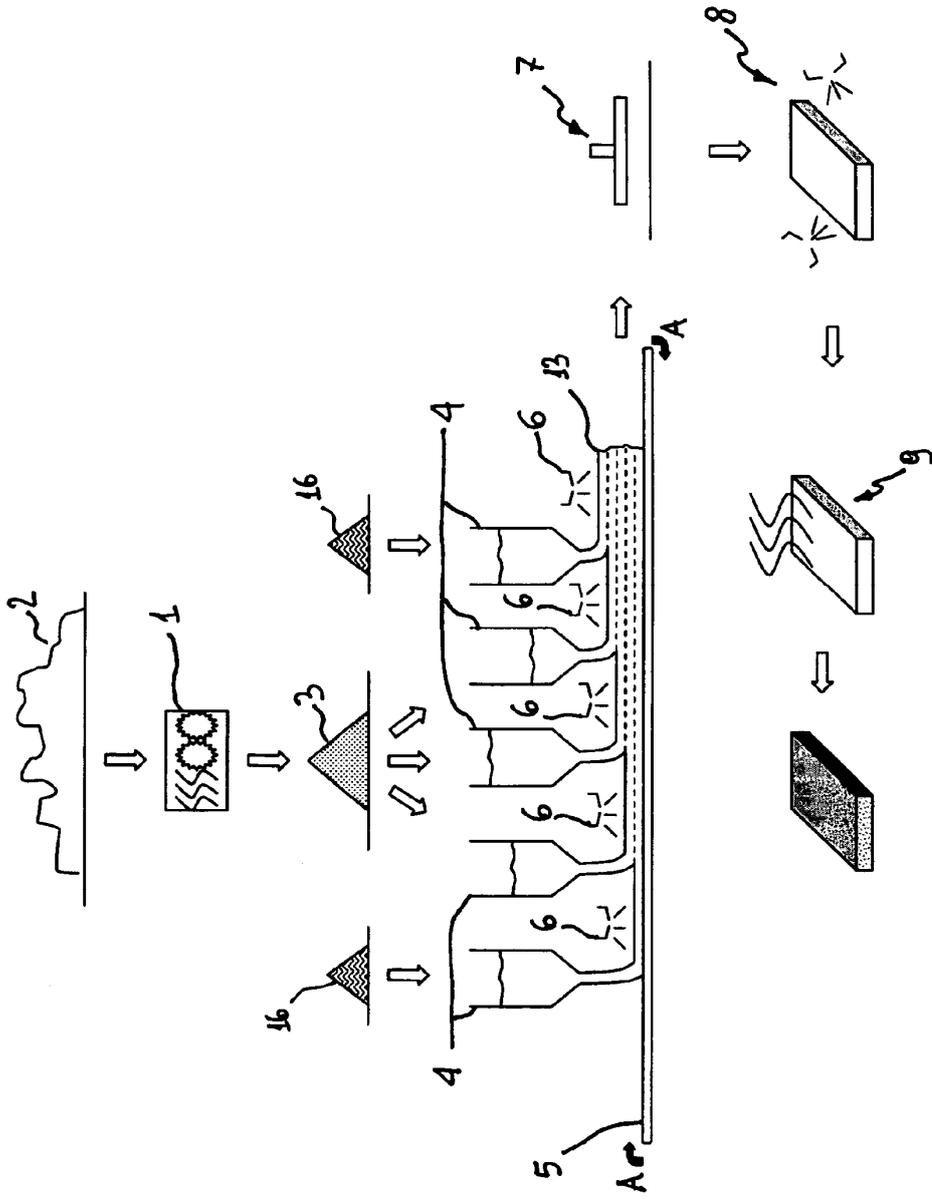


FIG. 5