(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 491 520**

(51) Int. Cl.:

B27N 9/00 (2006.01)
E04B 1/94 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.11.2009** **E 09176759 (0)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.05.2014** **EP 2208594**

(54) Título: **Procedimiento para la fabricación de un tablero de material derivado de la madera ignífugo**

(30) Prioridad:

15.01.2009 DE 102009005155

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
08.09.2014

(73) Titular/es:

FRITZ EGGER GMBH & CO. OG (100.0%)
TIROLER STRASSE 16
3105 UNTERRADLBERG, AT

(72) Inventor/es:

BERGER, MARTIN

(74) Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 491 520 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

Procedimiento para la fabricación de un tablero de material derivado de la madera ignífugo

La invención se refiere a un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2 para la fabricación de un tablero de material derivado de la madera ignífugo.

En la protección contra incendios se exigen altos requisitos sobre todo en edificios públicos o en la construcción de automóviles. Sobre todo en la construcción de embarcaciones y automóviles se prefieren materiales derivados de la madera adecuados debido a su bajo peso al metal.

La clasificación de las propiedades de protección contra incendios de materiales en el sector de la construcción se regulaba en Alemania hasta el momento por la norma DIN 4102 (en Austria ÖNorm 3800). En el transcurso de la armonización a lo largo de Europa ha de tomarse por base para ello ahora la norma EN 13501-1 (comportamiento al fuego) o la norma EN 13501-2 (resistencia al fuego).

Los materiales derivados de la madera se utilizan ampliamente en el sector de la construcción. Donde existen requisitos en cuanto a la protección contra incendios, han de tomarse por regla general precauciones especiales. Estas pueden consistir alguna vez en el recubrimiento en toda la superficie con pinturas ignífugas especiales o el forro de los tableros de material derivados de la madera con materiales con enlaces minerales, por ejemplo paneles de cartón yeso, o en la elección de un tablero de material derivado de la madera mejorado con agentes de protección contra incendios en sí.

Los agentes de protección contra incendios mencionados, que se utilizan de acuerdo con el estado de la técnica, presentan sin embargo algunas desventajas. En el caso de tableros de virutas de madera unidos con cemento o yeso, la propiedad deseada se produce mediante el aglutinante mineral no inflamable. Tales tableros presentan sin embargo un peso comparativamente alto y son esencialmente caros en su fabricación.

Como alternativa pueden utilizarse también agentes protectores frente a la inflamación a base de sales especiales, hoy en día preferentemente fosfatos de amonio. Sin embargo, estos aditivos son así mismo desventajosamente caros y presentan además las desventaja de que, al contacto con las herramientas de prensa se pegan a las mimas o forman apelmazamientos en las mismas. De manera correspondiente, estas pueden sólo dosificarse en la capa central o se dota la torta de virutas en el lado superior e inferior de una capa adicional, por ejemplo de polvo abrasivo que, a continuación, debe retirarse de nuevo del tablero acabado. Para tableros construidos en una sola capa o cuando no se proporcionen dispositivos correspondientes, no pueden producirse hasta la fecha tableros equipados con resistencia frente a la inflamación de este tipo. Esto es especialmente cierto en tableros delgados, dado que estos, por regla general, están construidos en una sola capa.

Por el estado de la técnica se conoce como agente ignífugo también el denominado grafito expandible, que en caso de incendio, es decir, en el caso de un calentamiento intenso, tiene las propiedades de reducir la conductividad térmica y crear un retardo de la inflamación.

El grafito es una forma cristalina de carbono, que comprende átomos que están enlazados en capas estratificados planas con enlaces débiles entre las capas. Mediante el tratamiento de partículas de grafito, por ejemplo flóculos de grafito naturales, con una intercalación de por ejemplo una disolución de ácido sulfúrico y ácido nítrico, la estructura cristalina del grafito reacciona de modo que se forma una conexión de grafito y la intercalación. Las partículas de grafito intercaladas tratadas se conocen como partículas de grafito expandible y pueden obtenerse en el mercado. Con la exposición a una alta temperatura, las partículas del grafito intercalado experimentan una espumación y se extienden en su tamaño en un múltiplo, realmente hasta 80 veces, su volumen original en la dirección en perpendicular a los planos cristalinos del grafito.

El documento JP 2006-15677 A, da a conocer un tablero de material derivado de la madera ignífugo, que se produce con el uso de material en pequeños trozos, que contiene lignocelulosa, aglutinante y grafito expandible. El orden en el que se agregan los componentes individuales no puede extraerse del documento JP 2006-15677 A.

El documento EP 0 694 372 B1 se refiere a un tablero OSB (*oriented strands board* (tablero de virutas orientadas)) construido en tres capas, en el que las virutas (virutas de madera) de las capas de cubierta están tratadas con grafito expandible como aditivo ignífugo, mientras que la capa central está libre de agentes ignífugos. El tablero de material derivado de la madera dotado exclusivamente en las capas exteriores con grafito expandible, mezclándose las virutas, que formarán las capas exteriores del tablero, en primer lugar con resina fenólica líquida como aglutinante para dar una torta de virutas y en una etapa posterior se añaden a la torta de virutas de grafito expandible. La masa obtenida se conforma para dar una estera de virutas orientadas y con una estera adicional libre de grafito expandible y por último se comprime aún una estera que contiene grafito expandible para dar el tablero OSB definitivo.

El documento DE 10 2004 017 578 A1 trata una posición central de puertas con rebajes incorporados para fines decorativos, estando éstos previstos para compensar la debilitación de la sección transversal allí existente con un agente ignífugo, que pude contener grafito expandible.

No obstante, en el caso de los tableros de material derivados de la madera que contienen grafito expandible, descritos anteriormente, es problemático que además del grafito, también el grafito expandible tanga la propiedad de dar una coloración oscura (efecto lápiz) a todo lo que se pone en contacto con el mismo. Por lo tanto, en muchos campos técnicos imperan reservas legítimas con respecto a la aplicación de grafito expandible en tableros de material derivados de la madera.

Por último, por el documento DE 10 2005 049 788 A1 se conoce un tablero protector frente a la inflamación intumescente que contiene un núcleo de un poliuretano y una mezcla intumescente, que contiene grafito expandible, así como al menos una capa de cubrición inflamable dispuesta sobre el mismo. Dado que en el caso de este tablero protector frente a la inflamación las capas más externas están libres de grafito expandible, no existe en este caso tampoco el riesgo de una decoloración indeseada sobre materiales que entran en contacto con el tablero. No obstante es desventajoso que las capas de cubrición sean inflamables y, por lo tanto el tablero de material derivado de la madera puede utilizarse sólo relativamente como tablero protector frente al incendio.

Por lo tanto, la invención se basa en el objetivo de mostrar un procedimiento para la fabricación de un tablero de material derivado de la madera, con el cual se garantice un comportamiento de protección frente a la inflamación óptimo y, al mismo tiempo, un efecto lápiz reducido al mínimo.

El objetivo mostrado y derivado anteriormente se consigue de acuerdo con una primera enseñanza de la presente invención mediante un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 para la fabricación de un tablero de material derivado de la madera ignífugo.

Así mismo, el objetivo se resuelve de acuerdo con una segunda enseñanza de la presente invención mediante un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2 para la fabricación de un tablero de material derivado de la madera ignífugo.

Es decir, la idea fundamental de la presente invención es, en primer lugar mezclar el grafito expandible con uno de los dos componentes principales de un tablero de material derivado de la madera, es decir, o bien con las partículas de madera o con el aglutinante, antes de que agregue el otro respectivo de los dos componentes principales para dar esta mezcla.

Tal como se describe anteriormente, en muchos campos técnicos, entre ellos en el campo técnico de la fabricación de tableros de material derivados de la madera, imperan reservas en cuanto a la aplicación de grafito expandible como agente ignífugo en tableros de material derivados de la madera, dado que el grafito expandible provoca un efecto lápiz. En contra de esta expectativa se ha mostrado que cuando el grafito expandible se incorpora antes del encolado de las virutas o con el aglutinante, no resulta efecto lápiz alguno, es decir no tiene lugar la decoloración indeseada del grafito, dado que las partículas de grafito expandible pueden rodearse completamente y por lo tanto encerrarse por el aglutinante. Además, con el uso de grafito expandible no se generan depósitos indeseados sobre las planchas de la prensa.

Configuraciones ventajosas del procedimiento de acuerdo con la invención son objetivos de las reivindicaciones dependientes y se explican en detalle a continuación.

De acuerdo con una configuración del procedimiento de acuerdo con la invención el grafito expandible se distribuye a lo largo de toda la sección transversal de la estera. Con grafito expandible puede dotarse de protección frente a la inflamación toda la sección transversal de un tablero, es decir, en especial también en las zonas próximas a la superficie.

Los tableros equipados con grafito expandible pueden recubrirse de cualquier manera. No existe limitación alguna de cómo pueden añadirse mediante pintura de protección frente a la inflamación. De acuerdo con una configuración adicional del procedimiento de acuerdo con la invención, por lo tanto el tablero de material derivado de la madera se dota de un recubrimiento que en particular está libre de agentes ignífugos, en particular libre de grafito expandible.

El uso de grafito expandible apenas tiene influencias negativas o incluso ninguna sobre las propiedades mecánicas de un tablero, en particular, resistencia a la tracción transversal y resistencia a la flexión así como el módulo de elasticidad.

Los tableros equipados con grafito expandible no decoloran, el supuesto efecto lápiz no aparece de nuevo como se espera.

El grafito expandible es muy efectivo ya en pequeñas cantidades y por lo tanto es muy económico en su aplicación.

El grafito expandible es fácil de manipular y de olor neutro. Durante su manipulación no son necesarias precauciones particulares. El grafito expandible es toxicológicamente inofensivo y una sustancia, que en las condiciones indicadas en cada caso no reacciona con posibles componentes de reacción o sólo reacciona en un una pequeña insignificante, con lo cual no contamina el medioambiente.

Puede utilizarse grafito expandible de diferente especificación técnica: el grafito expandible puede presentar por ejemplo un contenido en carbono de al menos el 90 %, en particular al menos el 92 % y preferentemente al menos el 98 %. Así mismo, el contenido en cenizas en el grafito expandible puede seleccionarse de modo que se encuentre como máximo en un 10 %, en particular como máximo un 8 % y preferentemente como máximo un 2 %. La distribución de grano en el grafito expandible puede seleccionarse de modo que al menos el 80 % de los granos sean mayores de 300 µm. Por lo tanto, pueden concebirse también casos en los que la distribución de grano se seleccione de modo que al menos el 80 % de los granos sean menores de 150 µm. La expansión, con respecto a una temperatura de 1000 °C, puede ascender al menos a 100 ml/g, en particular al menos a 250 ml/g y preferentemente al menos a 350 ml/g. La temperatura inicial, a la que comienza la expansión, se encuentra preferentemente en un intervalo de 230 a 270 °C, en particular de 240 a 260 °C y preferentemente en aproximadamente 250 °C.

El grafito expandible usado en el procedimiento de acuerdo con la invención se produce en particular a partir de grafito floculado en forma de flóculos o polvos. El grafito floculado se hace expandible mediante un tratamiento con ácido. Después del lavado de la superficie, el ajuste del valor de pH y el secado, el grafito expandible está listo para su uso. Consiste esencialmente en carbono cristalizado y en ligeras adiciones de constituyentes de roca naturales y minerales. A esto hay que añadirle los restos del tratamiento con ácido, que están unidos en el interior de los flóculos. Un grafito expandible producido de esta manera presenta una temperatura de fusión y de evaporación en ausencia de oxígeno de aproximadamente 3600 °C. La temperatura de ignición se encuentra en aproximadamente 600 °C. El grafito expandible puede presentar una densidad relativa entre 2,1 y 2,3 g/cm^3 y/o una densidad aparente de 0,2 bis 1,0 g/cm^3. El valor de pH de la superficie se encuentra preferentemente entre 3 y 12.

La adición adicional de polvo de melamina provoca mediante la liberación del nitrógeno una mejora adicional del comportamiento al fuego. Por lo tanto, de acuerdo con una configuración adicional del procedimiento de acuerdo con la invención está previsto que se añada polvo de melamina. En el procedimiento de acuerdo con la primera alternativa, en la que, es decir, en primer lugar se mezcla el material en trozos pequeños con el grafito expandible y la mezcla se dota a continuación de un aglutinante, se añade el polvo de melamina preferentemente al material en trozos pequeños y la mezcla que contiene grafito expandible. En el caso de la segunda alternativa del procedimiento de acuerdo con la invención, en la que en primer lugar se dota el aglutinante de grafito expandible y a continuación se encola el material en trozos pequeños con esta mezcla, preferentemente el polvo de melamina se añade al aglutinante y la mezcla que contiene grafito expandible.

De acuerdo con una configuración adicional del procedimiento de acuerdo con la invención está previsto que el material en pequeños trozos, que contiene lignocelulosa se proporcione con una humedad que se encuentra en un intervalo del 2 al 8 %, en particular del 3 al 7 %, preferentemente del 4 al 6 %, con respecto a la masa seca del material. Ha resultado ser especialmente ventajoso cuando la humedad del material en trozos pequeños asciende al 5 %. Sólo después de que el material en trozos pequeños presente una humedad de este tipo, se mezcla de acuerdo con esta configuración en la primera alternativa del procedimiento de acuerdo con la invención con el grafito expandible o en la segunda alternativa del procedimiento de acuerdo con la invención con la mezcla que contiene aglutinante y grafito expandible.

A su vez, de acuerdo con una configuración adicional del procedimiento de acuerdo con la invención está previsto que el porcentaje de grafito expandible se encuentre en un intervalo del 2 al 12 %, en particular del 3 al 8 %, preferentemente del 4 al 6 %, con respecto a la masa seca del material. Ha resultado ser especialmente ventajoso cuando el porcentaje de grafito expandible asciende al 5 %.

No son necesarias ningunas precauciones particulares en el caso de la mezcla del grafito expandible con el aglutinante. Una deposición del grafito expandible en el aglutinante no podría observarse, de manera correspondiente, mediante agitación sencilla, puede conseguirse una distribución homogénea del grafito expandible en el aglutinante y con ello conseguirse también una distribución regular del grafito expandible en el tablero acabado.

Se prefiere especialmente el uso del grafito expandible en tableros delgados, es decir, tableros con un grosor inferior a 10 mm, preferentemente inferior a 5 mm, de manera especialmente preferente inferior a 3 mm, en particular tableros de fibras o de virutas delgadas. Estos pueden producirse de manera especialmente económica con ayuda de prensas de calandria.

Además se prefiere utilizar grafito expandible en la fabricación de tableros construidos en una sola capa, dado que toda la sección transversal de un tablero puede equiparse de manera sencilla de resistencia a la inflamación.

Existe ahora una pluralidad de posibilidades de configurar y perfeccionar el procedimiento de acuerdo con la invención. Para ello se remite por un lado a las reivindicaciones subordinadas a la reivindicación de patente 1 o 2, por otro lado a la descripción de ejemplos de realización en relación con el dibujo. En el dibujo muestra:

la figura 1 un primer ejemplo de realización de un procedimientos de acuerdo con la presente invención,

la figura 2 un segundo ejemplo de realización de un procedimiento de acuerdo con la presente invención y

la figura 3 una vista en corte de un tablero de material derivado de la madera correspondiente.

Ejemplos:

Ejemplo 1:

Para la fabricación de un tablero de virutas delgadas se secan, tal como muestra la figura 1, virutas hasta una humedad de aproximadamente el 5 % (con respecto a la masa seca de las virutas). A éstas se añade (de nuevo con respecto a la masa seca de las virutas) un 5 % de grafito expandible, hasta que éste se ha distribuido de manera uniforme en el material de virutas. Las virutas tratadas previamente se encolan entonces con un aglutinante de MUPF habitual en el comercio, ajustándose la cantidad dosificada de aglutinante de tal manera que por 1.000 kg de masa de madera seca corresponden aproximadamente 220 kg de resina sólida. A continuación se dotan de grafito expandible y se esparcen virutas encoladas para dar una torta de virutas y se prensa con una prensa de calandria a una temperatura de hasta 210 °C. El tablero así obtenido no se pule y presenta una densidad de aproximadamente 780 kg/m3.

Una muestra del tablero obtenido de esta manera se somete a ensayo para la determinación del comportamiento a la llama, el comportamiento de goteo y el desarrollo de humo de acuerdo con la norma EN 13823 así como de acuerdo con la norma EN ISO 11925-2. Coincidiendo con la norma EN 13501-1 podría clasificarse el tablero sometido a ensayo con respecto a su comportamiento a la llama con D - s2, d1.

Ejemplo 2:

Se añade a este aglutinante de MUPF habitual en el comercio, tal como muestra la figura 2, con respecto al contenido en resina sólida de aproximadamente el 25 % de grafito expandible, hasta que éste está distribuido de forma homogénea en el aglutinante. Con el aglutinante así preparado con se encolan virutas, que se secaron previamente hasta un contenido en humedad de aproximadamente el 5 % (con respecto a la masa seca de la madera). A su vez, la cantidad de aglutinante se selecciona de tal manera que por 1.000 kg de masa de madera seca corresponden aproximadamente 220 kg de resina sólida.

Una muestra del tablero producido de esta manera se sometió a ensayo para determinar el comportamiento al fuego, estableciéndose con respecto a la muestra del ejemplo 1 ninguna propiedad modificada.

La figura 3 muestra un ejemplo de realización de un tablero de material derivado de la madera 1, en este caso de un tablero de partículas, que se produjo de acuerdo con el procedimiento descrito anteriormente. El tablero de material derivado de la madera 1 contiene material 3, en pequeños trozos, que contiene lignocelulosa, grafito expandible 2 y polvo de melamina 5, mezclándose este constituyente con un aglutinante (no representado) y se comprimieron a presión elevada y temperatura elevada. El tablero de material derivado de la madera 1 presenta además un recubrimiento 4, que está libre de agentes ignífugos.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la fabricación de un tablero de material derivado de la madera ignífugo (1), en el que sucesivamente se llevan a cabo las siguientes etapas:

- proporcionar material en pequeños trozos, que contiene lignocelulosa (3),
- mezclar el material en pequeños trozos que contiene lignocelulosa (3) con grafito expandible (2) para dar una mezcla,
- encolar la mezcla con un aglutinante en forma de colas de UF, MUF, PF, MUPF así como mezclas de las mismas y/o colas de PMDI,
- esparcir la mezcla encolada para dar una estera en particular de una sola capa,
- comprimir la estera a presión elevada y temperatura elevada para dar un tablero de material derivado de la madera (1).

2. Procedimiento para la fabricación de un tablero de material derivado de la madera ignífugo (1), en el que sucesivamente se llevan a cabo las siguientes etapas:

- proporcionar material en pequeños trozos, que contiene lignocelulosa (3),
- mezclar aglutinante en forma de colas de UF, MUF, PF, MUPF así como mezclas de las mismas y/o colas de PMDI y grafito expandible (2) para dar una mezcla,
- encolar el material en pequeños trozos que contiene lignocelulosa (3) con la mezcla que contiene aglutinante y el grafito expandible (2),
- esparcir el material encolado (3) para dar una estera en particular de una sola capa,
- comprimir la estera a presión elevada y temperatura elevada para dar un tablero de material derivado de la madera (1).

3. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** la estera se construye de una sola capa.

4. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el grafito expandible (2) se distribuye a lo largo de toda la sección transversal de la estera.

5. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el tablero de material derivado de la madera (1) se dota de un recubrimiento (4).

6. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado por que** el recubrimiento (4) está libre de agentes ignífugos, en particular libre de grafito expandible (2).

7. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** se añade polvo de melamina (5).

8. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** el polvo de melamina (5) se añade a la mezcla que contiene el material en trozos pequeños (3) y el grafito expandible (2).

9. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** el polvo de melamina (5) se añade a la mezcla que contiene el aglutinante y el grafito expandible (2).

10. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el material en pequeños trozos que contiene lignocelulosa (3) se proporciona con una humedad en un intervalo del 2 al 8 %, en particular del 3 al 7 %, preferentemente del 4 al 6 %, con respecto a la masa seca del material (3).

11. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el porcentaje de grafito expandible se encuentra en un intervalo del 2 al 12 %, en particular del 3 al 8 %, preferentemente del 4 al 6 %, con respecto a la masa seca del material (3).

12. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la estera se comprime para dar un tablero de material derivado de la madera (1) de un grosor inferior a 10 mm, en particular inferior a 5 mm, preferentemente inferior a 3 mm.

13. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la estera se comprime en una prensa de calandria para dar un tablero de material derivado de la madera (1).

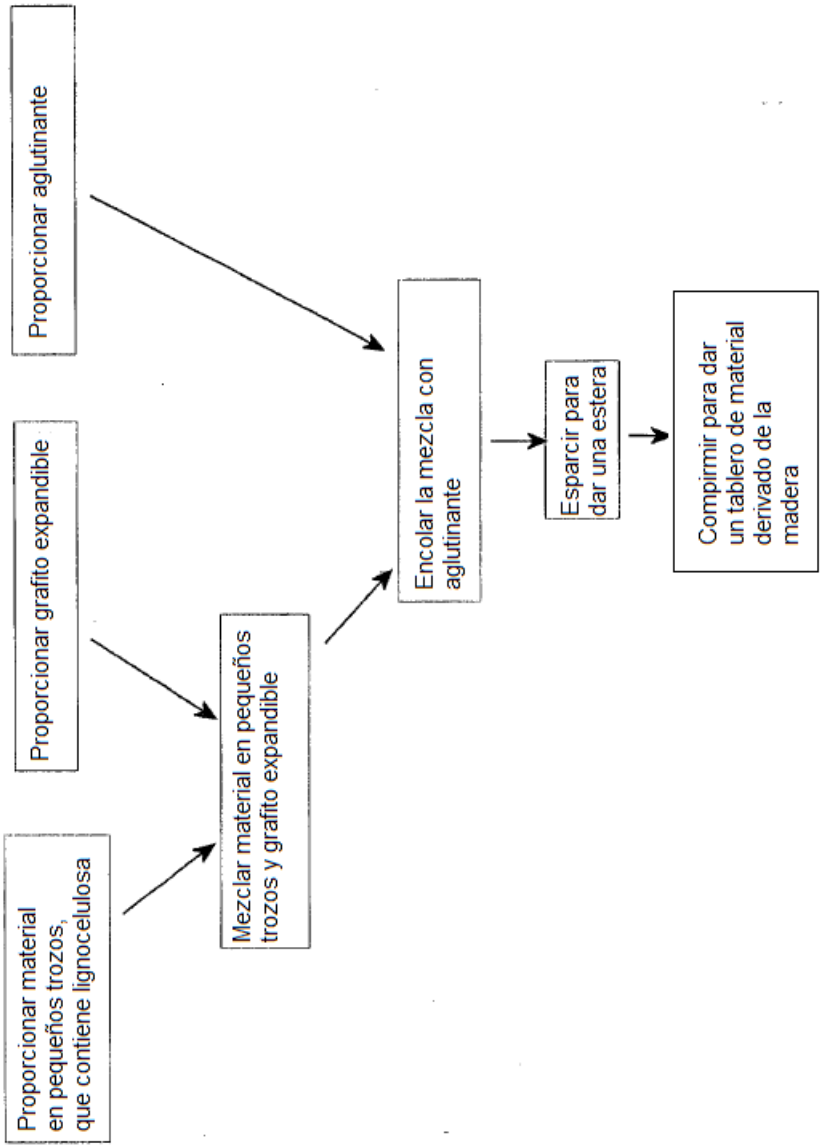
Proporcionar material en pequeños trozos, que contiene lignocelulosa
Proporcionar grafito expandible
Proporcionar aglutinante
Mezclar material en pequeños trozos y grafito expandible
Encolar la mezcla con aglutinante
Esparcir para dar una estera
Compirmir para dar un tablero de material derivado de la madera

Fig. 1

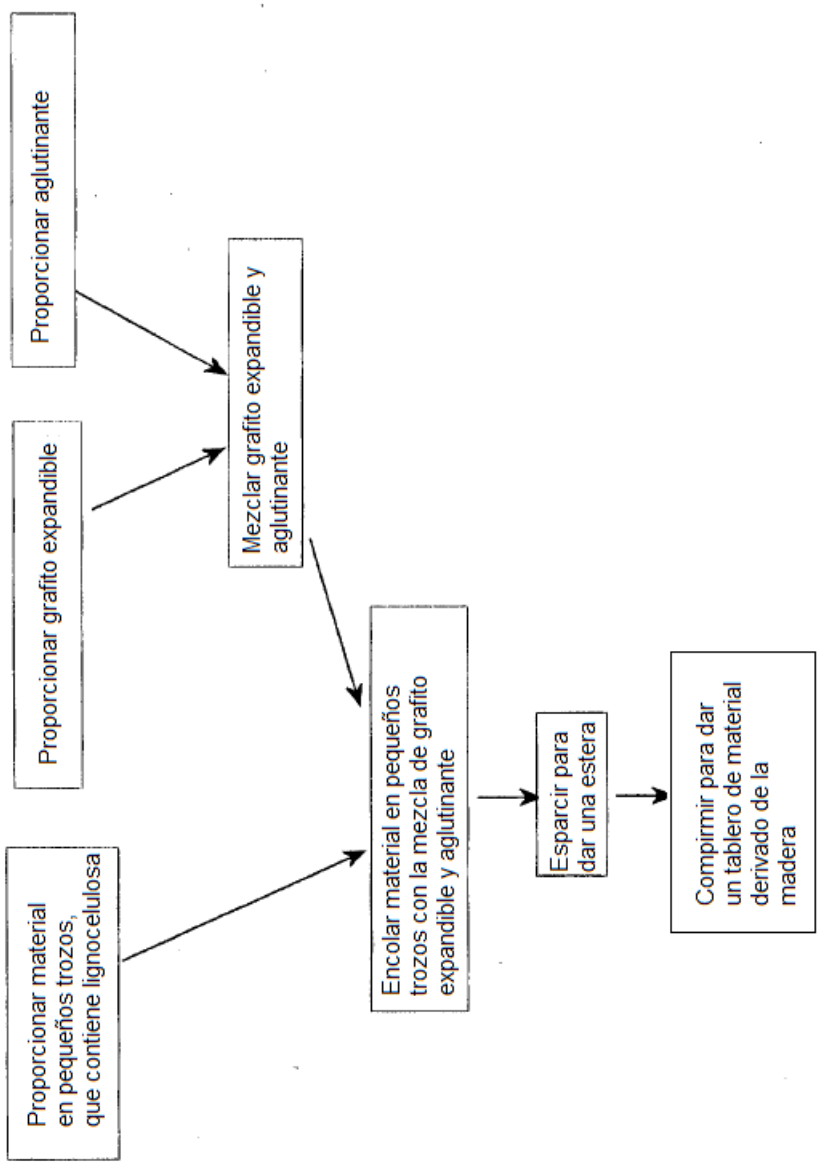
Proporcionar aglutinante
Proporcionar grafito expandible
Proporcionar material en pequeños trozos, que contiene lignocelulosa
Mezclar grafito expandible y aglutinante
Encolar material en pequeños trozos con la mezcla de grafito expandible y aglutinante
Esparcir para dar una estera
Compirmir para dar un tablero de material derivado de la madera

Fig. 2

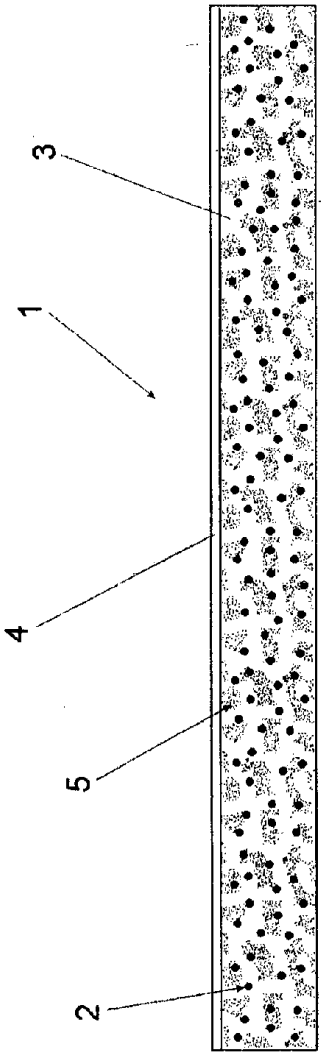

Fig. 3