



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 357 574**

51 Int. Cl.:  
**B27N 3/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07821531 .6**

96 Fecha de presentación : **18.10.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **2083975**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **05.08.2009**

54 Título: **Material ligero derivado de la madera, con buenas características mecánicas y el procedimiento para su obtención.**

30 Prioridad: **19.10.2006 EP 06122557**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**27.04.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**27.04.2011**

73 Titular/es: **BASF SE**  
**67056 Ludwigshafen, DE**

72 Inventor/es: **Schmidt, Michael;**  
**Finkenauer, Michael;**  
**Scherr, Günter;**  
**Braun, Frank;**  
**Weinkötz, Stephan;**  
**Peretolchin, Maxim y**  
**Auenmüller, Jürgen von**

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

**ES 2 357 574 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

Material ligero derivado de la madera, con buenas características mecánicas y el procedimiento para su obtención

La presente invención comprende un material leñoso ligero, con una densidad media en el rango de 200 a 600 kg/m<sup>3</sup>, acorde a la reivindicación 1.

5 La presente invención también comprende un material multicapa, derivado de la madera, que contiene material leñoso acorde a la invención, según la reivindicación 7, un procedimiento para la obtención de material leñoso ligero acorde a la reivindicación 10, un procedimiento para la obtención de material leñoso multicapa acorde a la reivindicación 11, la utilización del material leñoso ligero acorde a la invención y del material leñoso multicapa acorde a las reivindicaciones 12 y 13.

10 Los materiales multicapa, derivados de la madera, especialmente, materiales multicapa derivados de la madera, son una alternativa a la madera maciza más económica y que contribuye a la conservación de materias primas y han adquirido importancia en la construcción de muebles, especialmente, en los pisos laminados y como material de construcción. Como materias primas se utilizan las partículas de madera de diferente grosor, por ejemplo, viruta de madera o fibras de madera de diferentes maderas. Dichas partículas de madera usualmente se prensan con  
15 sustancias aglutinantes naturales y/o sintéticas y, eventualmente, agregando otros aditivos, para obtener material derivado de la madera en forma de placas o de barras.

20 Para obtener buenas características mecánicas en el material derivado de la madera, éstos se fabrican con una densidad de, aprox. 650 kg/m<sup>3</sup> o más. Para los usuarios, especialmente, para los consumidores particulares, el material derivado de la madera con dicha densidad, o las correspondientes partes, como muebles, a menudo son muy pesados.

Por ello, en los últimos años se ha incrementado en la industria la demanda de material ligero derivado de la madera, especialmente, desde el aumento de la popularidad de los muebles desmontables. Además, el precio del petróleo, que va en aumento e implica un encarecimiento continuo de los costes de transporte, despierta un fuerte interés en material ligero derivado de la madera.

25 Resumiendo, el material ligero derivado de la madera tiene especial importancia por los siguientes motivos: materiales ligeros derivados de la madera permiten una manipulación más sencilla de los productos por parte de los consumidores finales, al embalar, transportar, desembalar o ensamblar los muebles.

El material ligero derivado de la madera genera un coste de transporte y de empaque más reducido, asimismo, en la fabricación de material ligero derivado de la madera se pueden reducir costes de material.

30 En el caso de ser utilizado en medios de transporte, el material ligero derivado de la madera puede significar, por ejemplo, un menor consumo de energía para dichos medios de transporte. Asimismo, utilizando material ligero derivado de la madera se pueden ofrecer a un bajo costo piezas de decoración para las cuales se necesita mucho material, como las placas de trabajo y caras laterales más gruesas en cocinas, que ahora están de moda.

35 En este contexto, se desea ofrecer un material ligero derivado de la madera con una emisión reducida de formaldehído, pero que conserve las características positivas de utilización y procesamiento.

En el estado actual de la técnica se pueden encontrar diversas propuestas para reducir la densidad del material derivado de la madera.

40 Podemos mencionar, como material ligero derivado de la madera que se puede obtener a través de medidas de construcción, por ejemplo, placas aglomeradas con una parte central hueca, en forma de tubos o de panal. Gracias a sus características especiales, las placas aglomeradas con perforaciones en forma de tubos se utilizan, principalmente, en la fabricación de puertas, como capa interior.

La desventaja de la capa con estructura de panal es, por ejemplo, la poca resistencia a la extracción de tornillos, la dificultad para fijar herrajes y para la colocación de bordes.

45 Además, en el estado actual de la técnica se pueden encontrar propuestas para reducir la densidad del material derivado de la madera agregando aditivos a la cola o las partículas de madera.

En la memoria CH 370229 se describen materiales de moldeo por compresión ligeros y, a la vez, resistentes a la presión, formados por viruta o fibras de madera, una sustancia aglutinante y un plástico poroso a modo de material de relleno. Para la obtención del material de moldeo por compresión se mezcla la viruta o las fibras de madera con

- 5 sustancias aglutinantes y plásticos espumables o parcialmente espumables, y la mezcla obtenida se prensa a altas temperaturas. Como sustancia aglutinante se pueden utilizar todas las sustancias aglutinantes usuales adecuadas para el encolado de madera, por ejemplo, resinas de urea y formaldehído. Como material de relleno se pueden utilizar partículas de plástico espumables o ya espumadas, preferentemente, termoplástico expansible, como polímeros de estireno. Las placas descritas en los ejemplos presentan, con un grosor de 18 a 21 mm, una densidad de 220 kg/m<sup>3</sup> a 430 kg/m<sup>3</sup> y una resistencia media a la flexión de 3,6 N/mm<sup>2</sup> a 17,7 N/mm<sup>2</sup>. No se indica la resistencia a la tracción transversal. La memoria CH 370229 no menciona partículas espumadas obtenidas a través de la trituración de cuerpos moldeados.
- 10 La memoria WO 02/38676 describe un procedimiento para la obtención de productos ligeros en los que se mezclan 5 a 40 % en peso de poliestireno espumable o ya espumado, con un tamaño de partículas inferior a 1 mm, 60 a 95 % en peso de material que contiene lignocelulosa y sustancias aglutinantes y se prensan a temperaturas elevadas y bajo presión elevada hasta obtener el producto acabado. Se mencionan las sustancias aglutinantes usuales. La memoria WO 02/38676 no menciona partículas espumadas obtenidas a través de la trituración de cuerpos moldeados.
- 15 La memoria JP 06031708 describe material ligero derivado de la madera, en donde para la capa intermedia de una placa aglomerada tricapa se utilizan una mezcla de 100 partes en peso de partículas de madera y 5 a 30 partes en peso de espuma de resina sintética, en donde dichas partículas de resina presentan un peso específico de no más de 0,3 g/cm<sup>3</sup> y una resistencia a la presión de, al menos, 30 kg/cm<sup>2</sup>. Además, se describe que la densidad específica de las partículas de madera no debe superar un valor de 0,5 g/cm<sup>3</sup>. Acorde a la memoria JP 06031708, las sustancias aglutinantes no están sujetas a ningún tipo de restricciones. La memoria JP 06031708 no menciona partículas espumadas obtenidas a través de la trituración de cuerpos moldeados.
- 20 La desventaja del estado actual de la técnica consiste, en resumen, en que el material ligero (de madera) descrito presenta, por ejemplo, para la fabricación de muebles, una resistencia mecánica insuficiente, por ejemplo, una resistencia demasiado reducida para la extracción de tornillos.
- 25 Una resistencia mecánica demasiado reducida puede provocar, por ejemplo, quiebres o desgarraduras en los elementos constructivos. Asimismo, dichos elementos constructivos tienden al desprendimiento de material de madera adicional durante el perforado o serruchado. En estos materiales se dificulta la aplicación de herrajes.
- También en lo que respecta a la combinación de una buena resistencia a la tracción transversal y una buena resistencia a la flexión, aún se puede mejorar el material derivado de la madera del estado actual de la técnica.
- 30 El objeto de la presente invención fue presentar material ligero leñoso y material ligero derivado de la madera que, en comparación con los materiales derivados de la madera usuales en el mercado presenten una densidad inferior conservando buenas resistencias mecánicas y buenas características de procesamiento.
- La resistencia mecánica puede, por ejemplo, ser determinada a través de la medición de la resistencia de la tracción transversal según DIN EN 319 o la resistencia a la flexión, según DIN EN 310.
- 35 Además, este material ligero derivado de la madera debe poder obtenerse preferentemente utilizando maderas autóctonas, europeas.
- Además, la tasa de retención de humedad del material ligero derivado de la madera no debe sufrir una restricción negativa.
- 40 El objeto se logró mediante un material leñoso ligero, con una densidad media en el rango de 200 a 600 kg/m<sup>3</sup>, acorde a la reivindicación 1.
- La suma de los componentes A) a D) es de 100 % en peso en relación con la sustancia sólida del material leñoso.
- El material leñoso puede contener la cantidad usual de agua (con una amplitud de variación usual reducida); dicha agua no se tiene en cuenta en la indicación del peso de la presente invención.
- 45 La indicación del peso de las partículas de madera se refiere a las partículas de madera secadas de manera usual, conocida por el especialista.
- La indicación del peso de la sustancia aglutinante C) se refiere, en lo que respecta al componente aminoplástico en la sustancia aglutinante, a la proporción de sustancias sólidas del correspondiente componente (determinado por vaporización del agua a 120 °C, en el transcurso de 2 h según, por ejemplo, Günter Zeppenfeld, Dirk Grunwald, Klebstoffe in der Holz- und Möbelindustrie (Pegamentos en la industria maderera y del mueble), 2ª edición, editorial DRW, página 268).
- 50

La indicación del peso de la sustancia aglutinante C) se refiere, teniendo en cuenta el isocianato orgánico con, al menos, dos grupo isocianato, a la sustancia en sí, es decir, sin tener en cuenta, por ejemplo, los disolventes.

El material leñoso ligero acorde a la invención tiene una densidad media de 200 a 600 kg/m<sup>3</sup>, preferentemente, entre 200 y 575 kg/m<sup>3</sup> y, de modo especialmente preferido, en el rango de 300 a 550 kg/m<sup>3</sup>.

- 5 La resistencia a la tracción transversal del material leñoso ligero acorde a la invención o, preferentemente, del material multicapa derivado de la madera acorde a la invención, se encuentra en el rango de 0,1 N/mm<sup>2</sup>, a 1,0 N/mm<sup>2</sup>, preferentemente, de 0,3 a 0,8 N/mm<sup>2</sup>, de modo especialmente preferido, de 0,30 a 0,6 N/mm<sup>2</sup>.

La determinación de la resistencia a la tracción transversal se lleva a cabo según DIN EN 319.

- 10 La resistencia a la flexión del material leñoso ligero acorde a la invención o, preferentemente, del material multicapa derivado de la madera acorde a la invención, se encuentra en el rango de 3 N/mm<sup>2</sup>, a 30 N/mm<sup>2</sup>, preferentemente, de 5 a 25 N/mm<sup>2</sup>, de modo especialmente preferido, de 9 a 20 N/mm<sup>2</sup>.

La determinación de la resistencia a la flexión se lleva a cabo según DIN EN 310.

- 15 Como material multicapa derivado de la madera pueden utilizarse todos los materiales confeccionados como enchapado de madera, preferentemente, con una densidad del enchapado de 0,4 a 0,85 g/cm<sup>3</sup>, por ejemplo, placas de enchapado o placas contrachapeadas o madera laminada (LVL, o laminated veneer lumber).

Como material multicapa derivado de la madera pueden utilizarse, especialmente, todos los materiales confeccionados con viruta de madera, preferentemente, con una densidad de viruta de 0,4 a 0,85 g/cm<sup>3</sup>, por ejemplo, placas de virutas o placas OSB, así como material derivado de la madera como placas de LDF, MDF y HDF. Se prefieren las placas de virutas y las placas de fibras, especialmente, las placas de virutas.

- 20 La densidad media de las partículas de madera del componente A) se encuentra, en general, en 0,4 a 0,85 g/cm<sup>3</sup>, preferentemente, 0,4 a 0,75 g/cm<sup>3</sup>, especialmente, en 0,4 a 0,6 g/cm<sup>3</sup>.

Para la obtención de partículas de madera se puede utilizar cualquier tipo de madera; son adecuadas, por ejemplo, las maderas de abeto rojo, haya, pino, alerce, tilo, álamo, fresno, castaño o abeto, se prefiere la madera de abeto rojo y/o haya, especialmente, la de abeto rojo.

- 25 Las dimensiones de las partículas de madera no son críticas acorde al estado de conocimiento actual y se orientan, como es usual, al material derivado de la madera a fabricar, por ejemplo, los materiales mencionados como placas de virutas u OSB.

- 30 Como material de relleno B) se pueden utilizar partículas de plástico espumables aún compactas o ya espumadas, preferentemente, partículas de plástico termoplástico. Pero también pueden utilizarse partículas de plástico que se encuentran en cualquier estadio intermedio de espumación.

- 35 El material de relleno B) contiene partículas de espuma plástica obtenidas a partir de cuerpos moldeados, por ejemplo, de cuerpos moldeados de espuma de poliuretano, cuerpos moldeados de espuma de polietileno, cuerpos moldeados de espuma de polipropileno o, preferentemente, cuerpos moldeados de espuma de poliestireno, a través de trituración, preferentemente, por molido, en una cantidad en el rango de 15 % a 85 % en peso, de modo preferido, en el rango de 25 a 75 % en peso, de modo especialmente preferido, en el rango de 40 a 60 % en peso, en relación al componente B).

Si no se describe expresamente lo contrario, todas las partículas de plástico espumables o espumadas o espumadas previamente u obtenidas por trituración se denominan, en adelante, partículas de plástico acordes a la invención.

- 40 El término plástico espumado o espuma especial está explicado, por ejemplo, en DIN 7726: 1982 - 05.

Los polímeros adecuados sobre los que se basan las partículas de plástico acordes a la invención son todos los polímeros, preferentemente, polímeros termoplásticos, que se pueden espumar. Éstos son conocidos por el especialista.

- 45 Polímeros adecuados de ese tipo son, por ejemplo, PVC (duro y blando), policarbonatos, poliisocianuratos, policarbodiimidas, poliacrilimidas y polimetacrilimidas, poliamidas, poliuretanos, resinas aminoplásticas y resinas fenólicas, homopolímeros y copolímeros de estireno, homopolímeros de olefinas C<sub>2</sub>-C<sub>10</sub> y copolímeros de olefinas

C<sub>2</sub>-C<sub>10</sub> y poliésteres. Para la obtención de los polímeros de olefinas mencionados se utilizan, preferentemente, los 1-alquenos, por ejemplo, etileno, propileno, 1-buteno, 1-hexeno, 1-octeno.

5 Las partículas de plástico acordes a la invención del componente B) presentan una densidad media de carga de 10 a 150 kg/m<sup>3</sup>, preferentemente, entre 15 y 80 kg/m<sup>3</sup> y, de modo especialmente preferido, de 20 a 70 kg/m<sup>3</sup>, especialmente, de 30 a 60 kg/m<sup>3</sup>. La densidad de carga se determina usualmente a través del pesaje de un volumen definido relleno con los productos de carga.

Las partículas de plástico espumadas previamente, acordes a la invención, se utilizan, en general, en forma de esferas o perlas con un diámetro medio de, ventajosamente, 0,25 a 10 mm, preferentemente, de 0,5 a 5 mm, especialmente, de 0,75 a 3 mm.

10 Las esferas de partículas de plástico espumadas previamente, acordes a la invención, presentan, de manera ventajosa una superficie reducida por volumen, por ejemplo, en forma de una partícula esférica o elíptica.

Las esferas de partículas de plástico espumadas previamente, acordes a la invención son, de manera ventajosa, de célula cerrada. La abertura celular según DIN-ISO 4590 es, en general, de menos del 30 %.

15 Las partículas de espuma plástica obtenidas a partir de cuerpos moldeados, por ejemplo, de cuerpos moldeados de espuma de poliuretano, cuerpos moldeados de espuma de polietileno, cuerpos moldeados de espuma de polipropileno o, preferentemente, cuerpos moldeados de espuma de poliestireno, a través de trituración, preferentemente, por molido, en general presentan una forma irregular, también pueden presentar una forma esférica.

20 Si el material de relleno B) consiste en diferentes tipos de polímero, es decir, en tipos de polímero basados en diferentes monómeros (por ejemplo, poliestireno y polietileno, o poliestireno y homopolipropileno o polietileno y homopolipropileno), éstos se pueden hallar presentes en diferentes proporciones en peso que, sin embargo, no son críticos acorde al estado actual del conocimiento.

25 Además, a los termoplásticos acordes a la invención se les pueden agregar como sustancias adicionales, en forma conjunta o separados espacialmente, aditivos, agentes de nucleación, ablandantes, agentes ignífugos, colorantes y pigmentos solubles y no solubles, inorgánicos y/u orgánicos, por ejemplo, absorbentes de IR como hollín y grafito, polvo de aluminio.

Preferentemente, se utiliza, como único componente en el material de relleno B), el poliestireno y/o copolímeros de estireno, respectivamente, inclusive aquel que se puede obtener por trituración de cuerpos moldeados.

30 El material de relleno poliestireno y/o copolímeros de estireno puede ser obtenido según todos los materiales de relleno conocidos por el especialista [ver, por ejemplo, Ullmann's Encyclopedia (Enciclopedia Ullmann), 6ª edición, 2000 versión electrónica]. La fabricación se lleva a cabo, por ejemplo, de manera conocida, por polimerización en suspensión o mediante un procedimiento de extrusión.

35 En la polimerización en suspensión, el estireno se polimeriza, eventualmente, agregando otros comonómeros, en una suspensión acuosa en presencia de un estabilizador de suspensión usual mediante catalizadores formadores de radicales. El agente de expansión y, eventualmente, otras sustancias adicionales, también pueden ser agregados a la mezcla durante la polimerización o tras finalizar la polimerización. Los polímeros de estireno obtenidos, expansibles, en forma de perla, se separan de la fase acuosa tras la finalización de la polimerización, se lavan, secan y tamizan.

40 En el caso de un procedimiento de extrusión, el agente de expansión se incorpora al polímero, por ejemplo, a través de una extrusionadora, se transporta a través de una placa de toberas y se granula hasta obtener partículas o barras.

45 Como agente de expansión se pueden utilizar todos los agentes de expansión conocidos por el especialista, por ejemplo, hidrocarburos C<sub>3</sub> a C<sub>6</sub>, como propano, n-butano, isobutano, n-pentano, isopentano, neopentano y/o hexano, alcoholes, cetonas, éteres o hidrocarburos halogenados. Preferentemente, se utilizan mezclas de isómeros de pentano usuales en el mercado.

Además, a los polímeros de estireno se les pueden agregar como sustancias adicionales, en forma conjunta o separados espacialmente, aditivos, agentes de nucleación, ablandantes, agentes ignífugos, colorantes y pigmentos solubles y no solubles, inorgánicos y/u orgánicos, por ejemplo, absorbentes de IR como hollín y grafito, polvo de aluminio.

- Eventualmente, también pueden utilizarse copolímeros de estireno, de manera ventajosa, dichos copolímeros de estireno presentan, al menos, 50 % en peso, preferentemente, al menos, 80 % en peso de estireno polimerizado. Como comonómeros se pueden utilizar, por ejemplo,  $\alpha$ -metilestireno, estirenos de núcleo halogenado, acrilnitrilo, éster de ácido acrílico o ácido metacrílico de alcoholes con 1 a 8 átomos de C, vinilcarbazol o (anhídrido) de ácido maleico, (met)acrilamidas y/o acetato de vinilo.
- Ventajosamente, el poliestireno y/o copolímero de estireno puede contener una cantidad reducida de un ramificador de cadena, es decir, un compuesto con más de uno o, preferentemente, dos dobles enlaces, como divinilbenceno, butadieno o diacrilato de butandiol. El ramificador en general se utiliza en cantidades de 0,005 a 0,05 % en mol, en relación al estireno.
- De manera ventajosa, se utilizan (co)polímeros de estireno con pesos moleculares y distribuciones de pesos en mol como se describen en las memorias EP-B 106 129 y DE-A 39 21 148. Preferentemente, se utilizan (co)polímeros de estireno con un peso molecular en el rango de 190.000 a 400.000 g/mol.
- También se pueden utilizar las mezclas de diferentes (co)polímeros de estireno.
- Preferentemente, se utilizan como polímeros de estireno el poliestireno cristal (GPPS), poliestireno de alto impacto (HIPS), poliestireno de polimerización aniónica o poliestireno de alto impacto (A-IPS), copolímeros de estireno y metilestireno, polímeros de acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS), acrilonitrilo-estireno (SAN), acrilonitrilo-estireno-acriléster (ASA), metilacrilato-butadieno-estireno (MBS), metilmetacrilato-acrilonitrilo-estireno (MABS) o las mezclas de ellos o con éter de polifenileno (PPE).
- Como poliestireno se utiliza, de modo especialmente preferido, Styropor®, Neopor® y/o Peripor® de la empresa BASF AG (S.A.).
- De manera ventajosa, se utiliza poliestireno y/o copolímeros de estireno previamente espumado.
- En general, el poliestireno previamente espumado se puede obtener según todos los procedimientos conocidos por el especialista (por ejemplo, DE 845 264). Para la obtención de poliestireno y/o copolímeros de estireno previamente espumados se expanden los polímeros de estireno expansibles de manera conocida, por calentamiento hasta alcanzar temperaturas por encima de su punto de reblandecimiento, por ejemplo, con aire caliente o, preferentemente, vapor.
- El poliestireno previamente espumado o el copolímero de estireno previamente espumado del componente B) y las partículas de plástico acordes a la invención del componente B) obtenidas por trituración de los correspondientes cuerpos moldeados de poliestireno o de copolímero de estireno, presentan, de manera ventajosa, una densidad de carga de 10 a 150 kg/m<sup>3</sup>, preferentemente, entre 15 y 80 kg/m<sup>3</sup> y, de modo especialmente preferido, de 20 a 70 kg/m<sup>3</sup>, especialmente, de 30 a 60 kg/m<sup>3</sup>.
- El poliestireno previamente espumado o copolímero de estireno previamente espumado se utiliza, en general, en forma de esferas o perlas con un diámetro medio de, ventajosamente, 0,25 a 10 mm, preferentemente, de 0,5 a 5 mm, especialmente, de 0,75 a 3 mm.
- Las esferas de poliestireno previamente espumado o copolímero de estireno previamente espumado presentan, de manera ventajosa, una superficie reducida por volumen, por ejemplo, en forma de una partícula esférica o elíptica.
- Las esferas de poliestireno previamente espumado o copolímero de estireno previamente espumado son, de manera ventajosa, de célula cerrada. La abertura celular según DIN-ISO 4590 es, en general, de menos del 30 %.
- Como material inicial para poliestireno espumado o copolímero de estireno espumado pueden utilizarse piezas moldeadas de polímero de estireno o copolímeros de estireno. Éstas pueden ser trituradas con los métodos de trituración usuales hasta alcanzar el grado de partículas de polímero de estireno o de copolímeros de estireno individuales, preferentemente, esféricas. Un método de trituración adecuado y preferido es el molido.
- Las piezas moldeadas de polímero de estireno o de copolímero de estireno pueden ser obtenidas según procedimientos conocidos y sirven, por ejemplo, como material de empaque o material aislante.
- Como material inicial para poliestireno espumado o copolímero de estireno espumado pueden utilizarse piezas moldeadas de polímero de estireno o copolímeros de estireno previstas para ser desechadas, por ejemplo, desechos de material de empaque de polímero de estireno o de copolímero de estireno o desechos de material aislante de polímero de estireno o de copolímero de estireno.

De modo especialmente preferido, el poliestireno o copolímero de estireno o el poliestireno previamente espumado o el copolímero de estireno previamente espumado presentan un revestimiento antiestático.

5 Como antiestáticos se pueden usar las sustancias usuales y habituales en la técnica. Mencionaremos como ejemplos la N,N-bis(2-hidroxietil)-alquilamina C<sub>12</sub>-C<sub>18</sub>, dietanolamida de ácido graso, cloruros de éster de colina de ácidos grasos, alquilsulfonatos C<sub>12</sub>-C<sub>20</sub>, sales de amonio.

Las sales de amonio adecuadas contienen, además de grupos alquilo, 1 a 3 radicales orgánicos con grupos hidroxilo.

10 Las sales de amonio cuaternarias adecuadas son, por ejemplo, aquellas que en el catión de nitrógeno presentan un enlace con 1 a 3, preferentemente, 2 radicales alquilo iguales o diferentes con 1 a 12, preferentemente, 1 a 10 átomos de C, y 1 a 3, preferentemente 2 radicales hidroxialquilo o hidroxialquilopolioxialquileno iguales o diferentes, con cualquier anión, como cloruro, bromuro, acetato, metilsulfato o p-toluensulfonato.

Los radicales hidroxialquilo e hidroxialquilo-polioxialquileno son aquellos que se forman por la oxialquilación de un átomo de hidrógeno con enlace nitrógeno y se desprenden de 1 a 10 radicales oxialquileno, especialmente, radicales oxietileno u oxipropileno.

15 Como antiestático se prefiere especialmente una sal de amonio cuaternaria o una sal alcalina, especialmente, sal de sodio de un alcanosulfonato C<sub>12</sub>-C<sub>20</sub>, por ejemplo, el emulsionante K30 de Bayer AG, o sus mezclas. Los antiestáticos en general se pueden agregar tanto como sustancia pura, como así también en forma de una solución acuosa.

20 En el procedimiento para la obtención de poliestireno o copolímero de estireno, el antiestático puede ser agregado en forma análoga a las sustancias adicionales usuales o tras la fabricación de las partículas de poliestireno, como revestimiento.

El antiestático se utiliza, de manera ventajosa, en una cantidad de 0,05 a 6 % en peso, preferentemente, de 0,1 a 4 % en peso, en relación al poliestireno o el copolímero de estireno.

25 Las partículas del material de relleno B) se encuentran, de manera ventajosa, también tras ser prensadas en material ligero derivado de la madera, preferentemente, material multicapa derivado de la madera, en un estado en el cual aún se reconoce su forma original. Eventualmente, se puede producir una fundición de las partículas de material de relleno que se encuentran en la superficie del material leñoso ligero o, preferentemente, del material multicapa derivado de la madera.

30 La cantidad total del material de relleno B), en relación al material leñoso ligero, se encuentra en el área de 1 a 25 % en peso, preferentemente, 2 a 15 % en peso, de modo especialmente preferido, de 3 a 12 % en peso.

La cantidad total del material de relleno B) con poliestireno y/o copolímero de estireno, respectivamente, inclusive lo obtenido por trituración de cuerpos moldeados, como único componente de partículas de plástico, se encuentra, en relación al material leñoso ligero, en el área de 1 a 25 % en peso, preferentemente, 2 a 15 % en peso, de modo especialmente preferido, de 3 a 12 % en peso.

35 Como sustancia aglutinante C) se pueden utilizar todas las sustancias aglutinantes conocidas por el especialista para la obtención de material derivado de la madera, por ejemplo, resinas aminoplásticas y/o isocianatos orgánicos, como PMDI.

40 La sustancia aglutinante C) en general contiene las sustancias utilizadas habitualmente para resinas aminoplásticas y usualmente denominadas endurecedores, como sulfato de amonio o nitrato de amonio o ácidos inorgánicos u orgánicos, por ejemplo, ácido sulfúrico, ácido fórmico, o sustancias que generan ácidos, como cloruro de aluminio, sulfato de aluminio, respectivamente, en las cantidades usuales reducidas, por ejemplo, en el rango de 0,1 % en peso a 3 % en peso, en relación a la cantidad total de resina aminoplástica en la sustancia aglutinante C).

45 Como resina aminoplástica se entienden, en este caso, los productos de policondensación de compuestos con, al menos, un grupo carbamida, eventualmente, sustituido con radicales orgánicos (el grupo carbamida también es denominado grupo carboxiamida) y un aldehído, preferentemente, formaldehído.

50 Como resina aminoplástica adecuada se pueden utilizar todas las resinas aminoplásticas conocidas por el especialista, preferentemente, aquellas para la obtención de material derivado de la madera. Dichas resinas así como su obtención se describen, por ejemplo, en Ullmanns Enzyklopädie der technischen Chemie (Enciclopedia de la química técnica Ullmann), 4a edición revisada y ampliada, Editorial Chemie, 1973, páginas 403 a 424 "Aminoplaste" (Aminoplásticos) y Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, (Enciclopedia Ullman de química

industrial) vol. A2, VCH Verlagsgesellschaft, 1985, páginas 115 a 141 "Amino Resins" (Resinas aminoplásticas) así como en M. Dunky, P. Niemz, Holzwerkstoffe und Leime (material derivado de la madera y pegamentos), Ed. Springer 2002, páginas 251 a 259 (UF-Harze (resinas UF)) y páginas 303 a 313 (MUF y UF con cantidades reducidas de melamina).

- 5 Las resinas aminoplásticas preferidas son los productos de policondensación de compuestos con, al menos, un grupo carbamida, también parcialmente sustituido con radicales orgánicos, y formaldehído.

Las resinas aminoplásticas especialmente preferidas son resinas de urea-formaldehído (resinas UF), resinas de melamina-formaldehído (resinas MF), o resinas de urea-formaldehído con melamina (resinas MUF).

- 10 Las resinas aminoplásticas especialmente preferidas son resinas de urea-formaldehído, por ejemplo, del tipo pegamento cola Kaurit® de BASF AG.

- 15 Otras resinas aminoplásticas especialmente preferidas son los productos de policondensación de compuestos con, al menos, un grupo amino, también parcialmente sustituido con radicales orgánicos, y aldehído, en donde la proporción molar de aldehído : grupo amino, eventualmente sustituido parcialmente con radicales orgánicos, es de 0,3 a 1,0, preferentemente, 0,3 a 0,60, de modo preferido, 0,3 a 0,45, de modo especialmente preferido, de 0,30 a 0,40.

Otras resinas aminoplásticas especialmente preferidas son los productos de policondensación de compuestos con, al menos, un grupo amino  $-NH_2$  y formaldehído, en donde la proporción molar de formaldehído : grupo  $-NH_2$  se encuentra en el rango de 0,3 a 1,0, preferentemente, 0,3 a 0,60, de modo preferido, de 0,3 a 0,45, de modo especialmente preferido, de 0,30 a 0,40.

- 20 Además, son resinas aminoplásticas especialmente preferidas las resinas de urea-formaldehído (resinas UF), resinas de melamina-formaldehído (resinas MF), o resinas de urea-formaldehído con melamina (resinas MUF), en donde la proporción molar de formaldehído : grupo  $-NH_2$  se encuentra en el rango de 0,3 a 1,0, preferentemente, 0,3 a 0,60, de modo preferido, de 0,3 a 0,45, de modo especialmente preferido, de 0,30 a 0,40.

- 25 Además, son resinas aminoplásticas especialmente preferidas las resinas de urea-formaldehído (resinas UF), en donde la proporción molar de formaldehído : grupo  $-NH_2$  se encuentra en el rango de 0,3 a 1,0, preferentemente, 0,3 a 0,60, de modo preferido, de 0,3 a 0,45, de modo especialmente preferido, de 0,30 a 0,40.

Las resinas aminoplásticas mencionadas usualmente se utilizan en forma líquida, en general, suspendidas en un agente de suspensión líquido, o disueltas, preferentemente, en una suspensión o solución acuosa, pero también pueden ser utilizadas como sustancia sólida.

- 30 La proporción de sustancias sólidas de las suspensiones de resinas aminoplásticas, preferentemente, suspensión acuosa, se encuentra, preferentemente, en 25 a 90 % en peso, preferentemente, de 50 a 70 % en peso.

- 35 La proporción de sustancias sólidas de la resina aminoplástica en la suspensión acuosa puede ser determinada según Günter Zeppenfeld, Dirk Grunwald, Klebstoffe in der Holz- und Möbelindustrie (Pegamentos en la industria maderera y del mueble), 2ª edición, Editorial DRW, página 268. Para determinar la proporción de sustancias sólidas de colas aminoplásticas se pesa con exactitud 1 g de cola aminoplástica en un cuenco de pesaje, se distribuye finamente en la base y se seca durante 2 horas a 120 °C en un armario de secado. Tras el templado a temperatura ambiente en un desecador, se pesa el material restante y se calcula como proporción porcentual de la pesada.

- 40 Las resinas aminoplásticas se obtienen acorde a procedimientos conocidos (ver bibliografía mencionada, en Ullmann "Aminoplaste" y "Amino Resins", así como la bibliografía mencionada Dunky et al.) por conversión de los compuestos que contienen grupos carbamida, preferentemente, ureas y/o melamina, con los aldehídos, preferentemente, formaldehído, en las proporciones molares deseadas de grupo carbamida : aldehído, preferentemente, en agua como disolvente.

- 45 La regulación de la proporción molar deseada aldehído, preferentemente, formaldehído : grupo amino, eventualmente sustituido parcialmente con radicales orgánicos, también puede llevarse a cabo a través de la adición de monómeros que portan grupos  $-NH_2$  en resinas aminoplásticas acabadas, preferentemente, comerciales, ricas en formaldehído. Los monómeros que portan grupos  $NH_2$  son, preferentemente, urea, melamina, de modo especialmente preferido, urea.

La cantidad total del material de relleno C), en relación al material leñoso ligero, se encuentra en el rango de 0,1 a 50 % en peso, preferentemente, 0,5 a 15 % en peso, de modo especialmente preferido, de 0,5 a 10 % en peso.



Con ello, la cantidad total de resina aminoplástica (siempre en relación con la sustancia sólida), preferentemente, de la resina de urea-formaldehído y/o resina de melamina-urea-formaldehído y/o resina de melamina-formaldehído, de modo especialmente preferido, resina de urea-formaldehído, en la sustancia aglutinante C), en relación al material leñoso ligero, se encuentra en el rango de 1 a 45 % en peso, preferentemente, 4 a 14 % en peso, de modo especialmente preferido, de 6 a 19 % en peso.

En el caso de que el isocianato orgánico sea el componente único o adicional de la sustancia aglutinante C), la cantidad total del isocianato orgánico, preferentemente, del isocianato oligómero con 2 a 10, preferentemente, 2 a 8 unidades monómeras y, en el medio, al menos un grupo isocianato por unidad monómera, de modo especialmente preferido, PMDI en la sustancia aglutinante, en relación al material leñoso ligero, se encuentra en el rango de 0,1 a 5 % en peso, preferentemente, 0,25 a 3,5 % en peso, de modo especialmente preferido, 0,5 a 1,5 % en peso.

Los modos de ejecución preferidos del material leñoso ligero contienen (i) 55 a 92,5 % en peso, preferentemente, 60 a 90 % en peso, especialmente, 70 a 88 % en peso, en relación al material leñoso ligero, de partículas de madera A), en donde las partículas de madera A) presentan una densidad media de 0,4 a 0,85 g/cm<sup>3</sup>, preferentemente, de 0,4 a 0,75 g/cm<sup>3</sup>, especialmente, de 0,4 a 0,6 g/cm<sup>3</sup>; (ii) 1 a 25 % en peso, preferentemente, 2 bis 15 % en peso, especialmente, 3 a 12 % en peso en relación al material leñoso ligero, poliestireno y/o copolímero de estireno, de material de relleno B), en donde el material de relleno B) presenta una densidad de carga de 10 a 150 kg/m<sup>3</sup>, preferentemente, 20 a 80 kg/m<sup>3</sup>, especialmente, 30 a 60 kg/m<sup>3</sup> y, en donde el material de relleno B) contiene partículas de plástico de poliestireno y/o copolímero de estireno obtenidas por trituración en una cantidad de 1 % en peso a 100 % en peso, preferentemente, en el rango de 25 % en peso a 75 % en peso, de modo especialmente preferido, en el rango de 40 % en peso a 60 % en peso, siempre en relación con el componente B); (iii) y 0,1 a 50 % en peso, preferentemente, 0,5 a 15 % en peso, especialmente, 0,5 a 10 % en peso, en relación al material leñoso ligero, de sustancia aglutinante C), en donde la cantidad total de la resina aminoplástica, preferentemente, de la resina de urea-formaldehído y/o de la resina de melamina-urea-formaldehído y/o de la resina de melamina-formaldehído, de modo especialmente preferido, de resina de urea-formaldehído, en la sustancia aglutinante C), en relación al material leñoso ligero, se encuentra en el rango de 1 a 45 % en peso, preferentemente, 4 a 14 % en peso, de modo especialmente preferido, de 6 a 9 % en peso y, asimismo, la densidad media del material leñoso ligero se halla en el rango de 200 a 600 kg/m<sup>3</sup>, preferentemente, en el rango de 300 a 575 kg/m<sup>3</sup>.

Eventualmente, en el material leñoso ligero acorde a la invención o el material multicapa derivado de la madera acorde a la invención pueden encontrarse otros aditivos usuales en el mercado y conocidos por el especialista como componente D), por ejemplo, agentes de hidrofobización, como emulsiones de parafina, agentes fungicidas y agentes ignífugos.

La presente invención comprende, además, un material multicapa derivado de la madera que contiene, al menos, tres capas de material derivado de la madera, en donde al menos la capa o las capas del medio contienen un material leñoso ligero, con las siguientes características del material leñoso ligero: una densidad media en el rango de 200 a 600 kg/m<sup>3</sup>, y que contiene, respectivamente, en relación al material leñoso:

A) 30 a 95 % en peso de partículas de leña;

B) 1 a 25 % en peso de un material de relleno con una densidad de carga en el rango de 10 a 150 kg/m<sup>3</sup>, seleccionado entre el conjunto conformado por partículas de plástico espumables y partículas de plástico ya espumadas;

C) 0,1 a 50 % en peso de una sustancia aglutinante y, eventualmente

D) aditivos,

en donde el componente B) contiene partículas de plástico espumadas obtenidas por trituración de cuerpos moldeados, en una cantidad, en relación al componente B), en el rango de 1 a 100 % en peso.

La densidad media del material derivado de la madera acorde a la invención, preferentemente, del material derivado de la madera acorde a la invención de tres capas, se encuentra en el rango de 300 kg/m<sup>3</sup> a 600 kg/m<sup>3</sup>, preferentemente, en el rango de 350 kg/m<sup>3</sup> a 600 kg/m<sup>3</sup>, de modo especialmente preferido, en el rango de 400 kg/m<sup>3</sup> a 500 kg/m<sup>3</sup>.

Los rangos de parámetro preferidos, así como los modos de ejecución preferidos, teniendo en cuenta la densidad media del material leñoso ligero y teniendo en cuenta los componentes A), B), C) y D) así como la combinación de las características, corresponden a los descritos anteriormente.

Las capas medias en el sentido de la invención son todas las capas que no son las capas exteriores.

Preferentemente, las capas exteriores (usualmente denominadas "capa(s) de cubrición") no presentan material de relleno.

5 Preferentemente, el material multicapa derivado de la madera acorde a la invención presenta tres capas de material derivado de la madera, en donde las capas exteriores de cubrición conforman juntas 1 a 25 % del espesor total del material multicapa derivado de la madera acorde a la invención, preferentemente, 3 a 20 %, especialmente, 5 a 15 %.

10 La sustancia aglutinante utilizada para las capas exteriores usualmente es una resina aminoplástica, por ejemplo, resina de urea-formaldehído (UF), resina de melamina-formaldehído (MF), resina de melamina-urea-formaldehído (MUF) o la sustancia aglutinante C) acorde a la invención. Preferentemente, la sustancia aglutinante utilizada para las capas exteriores es una resina aminoplástica, de modo especialmente preferido, una resina de urea-formaldehído, de modo especialmente preferido, una resina aminoplástica en la cual la relación molar del formaldehído : grupo -NH<sub>2</sub> se encuentra en el rango de 0,3 a 1,0.

15 La densidad del material multicapa derivado de la madera acorde a la invención varía según el área de aplicación y se encuentra, en general, en el rango de 0,5 a 100 mm; preferentemente, en el rango de 10 a 40 mm, especialmente, 15 a 20 mm.

Asimismo, la presente invención comprende un procedimiento para la obtención de material multicapa derivado de la madera acorde a la invención, como se define anteriormente, en donde los componentes para las capas individuales se superponen y se presan a una temperatura elevada y bajo una presión elevada.

20 Los procedimientos para la obtención de material multicapa derivado de la madera en principio son conocidos, y están descritos, por ejemplo, en M. Dunky, P. Niemz, Holzwerkstoffe und Leime (Materiales derivados de la madera y pegamentos), Springer 2002, páginas 91 a 150.

A continuación se describe un ejemplo de un procedimiento para la obtención de material multicapa derivado de la madera.

25 Tras la obtención de virutas, a partir de la madera, éstas son secadas. Luego, eventualmente se separan las partes gruesas y finas. La viruta restante se clasifica a través de tamices o cribas en una corriente de aire. El material más grueso se utiliza para la capa media, el fino para las capas de cubrición. La viruta de la capa media y de la capa de cubrición se encolan, es decir, se mezclan, independientemente entre sí, con el componente B) (sólo la o las capas medias), C) (capa media) y, eventualmente, D) (capa media y/o capa de cubrición), así como con una resina aminoplástica (capa de cubrición) y posteriormente son dispersadas. Primero es esparcido el material de la capa de cubrición sobre la cinta de molde, luego el material de la capa media, que contiene los componentes B), C) y, eventualmente, D) y finalmente, una vez más material de la capa de cubrición. La masa de viruta obtenida se comprime previamente en frío (en general, a temperatura ambiente) y posteriormente se prensa en caliente. El prensado puede ser llevado a cabo con todos procedimientos conocidos por el especialista. Usualmente se prensa la masa de partículas de madera a una temperatura de prensado de 150 °C a 230 °C hasta alcanzar el espesor deseado. La duración del prensado normalmente es de 3 a 15 segundos por mm de espesor de la placa. Se obtiene una placa de viruta de tres capas.

30  
35

40 Los rangos de parámetro preferidos, así como los modos de ejecución preferidos, teniendo en cuenta la densidad media del material leñoso ligero, del material multicapa derivado de la madera, y teniendo en cuenta los componentes A), B) ,C) y, eventualmente, D), así como la combinación de las características, corresponden a los descritos anteriormente.

En otro modo de ejecución preferido, el poliestireno y/o copolímero de estireno, previamente espumados o no, son dotados de un revestimiento antiestático antes de ser mezclados con la sustancia aglutinante y/o las partículas de madera. En lo que respecta al antiestático, vale lo dicho anteriormente.

45 Además, la presente invención comprende la utilización del material leñoso ligero acorde a la invención y el material multicapa derivado de la madera acorde a la invención, para la fabricación de elementos de todo tipo, por ejemplo, muebles, partes de muebles o material de embalaje, la utilización del material leñoso ligero acorde a la invención y el material multicapa derivado de la madera acorde a la invención en el sector de la construcción. Ejemplos de elementos de todo tipo, además de los muebles, las partes de muebles y los materiales de empaque, son los elementos de pared y de techo, de puertas y pisos.

50 Ejemplos de mueble o partes de muebles son muebles de cocina, armarios, sillas, mesas, encimeras, por ejemplo, para muebles de cocina, placas para escritorios.

Ejemplos de materiales de embalaje son cajas y cajones. '

Ejemplos del sector de construcción son construcción en altura, construcción subterránea, obras de interior, construcción de túneles, en donde los materiales leñosos multicapa, acordes a la invención, se pueden utilizar como placas de encofrado o traviesas.

5 Las ventajas de la presente invención son la baja densidad del material leñoso ligero acorde a la invención o del material multicapa derivado de la madera acorde a la invención, sin que por ello se pierda una buena estabilidad mecánica. El material leñoso acorde a la invención o el material multicapa derivado de la madera acorde a la invención muestran, sobre todo, buenos valores de tracción transversal en combinación con buenos valores de resistencia a la flexión. Asimismo, se pueden obtener fácilmente el material leñoso ligero acorde a la invención y el material multicapa derivado de la madera acorde a la invención; no existe la necesidad de reequipar las instalaciones existentes para la obtención de material multicapa derivado de la madera acorde a la invención.

15 Es sorprendentemente buena la colocación de bordes en el material leñoso ligero acorde a la invención o, sobre todo, de material multicapa derivado de la madera. El borde se adhiere muy bien y no presenta irregularidades u ondulaciones, la superficie más estrecha, especialmente, del material multicapa derivado de la madera, no se marca en el borde, el borde es resistente a la presión y la aplicación del borde puede efectuarse con las máquinas usuales de fabricación de placas y rebordes.

La tasa de retención de humedad del material multicapa derivado de la madera acorde a la invención es, de manera ventajosa, 10 % menor, preferentemente, 20 % menor, especialmente, 30 % menor que la tasa de retención de humedad de una placa análoga de la misma densidad, sin material de relleno.

### Ejemplos

20 Fabricación de poliestireno previamente espumado

A1) espumando previamente Neopor® N2200 (Neopor® es un producto comercial y una marca de BASF AG) se lo trató con vapor de agua en un espumador previo continuo. La densidad de carga de 50 kg/m<sup>3</sup> de las esferas espumadas previamente, de poliestireno, fue regulada mediante la variación de la presión de vapor y del tiempo de vaporización. El diámetro medio de partículas fue, tras el espumado previo, de 1,9 a 2,5 mm.

25 A2) a través de la trituración de cuerpos moldeados

A2.1) un bloque de espuma de poliestireno, utilizado como material de empaque y que contaba con una densidad de 20 kg/m<sup>3</sup>, se molió en un molino Pallmann de impacto, del tipo PP, hasta alcanzar un diámetro medio de partículas de 1 a 2 mm.

30 A2.2) un bloque de espuma de Neopor®, utilizado como material aislante y que contaba con una densidad de 20 kg/m<sup>3</sup>, se molió en un molino Pallmann de impacto, del tipo PP, hasta alcanzar un diámetro medio de partículas de 1 a 2 mm.

B) fabricación del material leñoso ligero con y sin utilización de colas de urea-formaldehído

B1) mezclado de las sustancias de aplicación

35 Como colas se utilizaron pegamentos de urea-formaldehído (cola Kaurit® 340 de BASF AG). La proporción de sustancias sólidas se reguló, en cada caso, con agua, hasta alcanzar los 67 % en peso. Para más detalles, ver la tabla.

En un mezclador se mezclaron 450 g de viruta (componente A)) acorde a la tabla y, eventualmente, B) acorde a la tabla. Posteriormente, se aplicaron 58,8 g de un baño de cola de 100 partes de cola Kaurit®340 y 4 partes de una solución acuosa al 52 % de nitrato de amonio y 10 partes de agua.

40 B2) prensado de la viruta encolada

La viruta encolada se prensó previamente en frío en un molde de 30x30 cm. Posteriormente, se prensó en una prensa caliente (temperatura de prensado 190 °C, tiempo de prensado 210 s). El espesor nominal fue, en cada caso, de 16mm.

C) Análisis del material leñoso ligero

45 C1) Densidad

La determinación de la densidad se llevó a cabo 24 horas tras la obtención, a la tracción transversal se lleva a cabo según DIN EN 1058.

C2) Resistencia a la tracción transversal

La determinación de la resistencia a la tracción transversal se llevó a cabo según DIN EN 319.

5 C3) Tasa de retención de humedad y absorción de agua

La determinación de la tasa de retención de humedad se llevó a cabo según DIN EN 317.

C4) Resistencia a la flexión

La determinación de la resistencia a la flexión se lleva a cabo según DIN EN 310.

Los resultados de las pruebas están resumidos en la tabla.

- 10 Las indicaciones en peso se refieren siempre a la sustancia en seco. En la indicación de las partes en peso, se establece que la madera o la suma de los maderos secos y del material de relleno secos sea de 100 partes. En la indicación en % en peso, la suma de todos los componentes secos del material leñoso ligero es igual a 100 %.

Las muestras en la tabla sin agregado del componente B) sirven como muestra.

Tabla:

Prueba	Cola UF (sustancia sólida), partes en peso	Cola UF (sustancia sólida) % en peso	Madera, partes en peso	Madera, % en peso	Perlas, % en peso	Comp. B) Perlas EPS, partes en peso	Comp B) EPS molidas (bloque de Neopor), partes en peso	comp. B) EPS molidas (bloque de Neopor),% en peso	Comp. B) EPS molidas (bloque de estireno, embalaje) partes en peso	Comp. B) EPS molidas (bloque de estireno embalaje % en peso
1	11	9,91	90	81,08	5	4,50	0	0	5	4,50
2	11	9,91	90	81,08	5	4,50	0	0	5	4,50
3	11	9,91	90	81,08	5	4,50	0	0	5	4,50
4	11	9,91	90	81,08	5	4,50	5	4,50	0	0
5	11	9,91	90	81,08	5	4,50	5	4,50	0	0
6	11	9,91	90	81,08	5	4,50	5	4,50	0	0
7	11	9,91	90	81,08	0	0	0	0	10	9,01
8	11	9,91	90	81,08	0	0	0	0	10	9,01
9	11	9,91	90	81,08	0	0	0	0	10	9,01
10 [1]	11	9,91	90	81,08	0	0	10	9,01	0	0
11	11	9,91	90	81,08	0	0	10	9,01	0	0
12	11	9,91	90	81,08	0	0	10	9,01	0	0
13	11	9,91	100	90,09	0	0	0	0	0	0

ES 2 357 574 T3

14	11	9,91	100	90,09	0	0	0	0	0	0
15	11	9,91	100	90,09	0	0	0	0	0	0
16	11	9,91	100	90,09	0	0	0	0	0	0
[1] no acorde a la invención										

Tabla: continuación

Prueba	densidad material de trabajo, [kg/m <sup>3</sup> ]	resistencia a la tracción transversal, [N/mm <sup>2</sup> ]	Resistencia a la flexión, [N/mm <sup>2</sup> ]	Absorción del agua 24 hs, [%]	tasa de retención de humedad 24 hs., [%]
1	504	0,57	9,78	105	18,1
2	547	0,67	11,71	98	19,7
3	591	0,74	16,65	89	20,6
4	598	0,69	16,26	89,7	21,7
5	553	0,6	12,35	98,5	19,5
6	573	0,64	12,60	94,3	21,0
7	589	0,58	14,39	96,3	23,9
8	554	0,54	11,65	101,8	21,4
9	500	0,42	9,36	118,0	20,1
10 [1]	613	0,63	14,36	95,9	23,4
11	573	0,48	11,91	104,7	22,7
12	521	0,37	9,97	120,8	21,0
13 [1]	608	0,57	10,45	100,9	25,8
14 [1]	549	0,55	8,73	113,9	22,0
15 [1]	502	0,45	6,08	128,2	20,5
16 [1]	454	0,33	4,35	142,0	18,0
[1] no acorde a la invención					

**REIVINDICACIONES**

1. Material leñoso ligero, con una densidad media en el rango de 200 a 600 kg/m<sup>3</sup>, que contiene, respectivamente, en relación al material leñoso:
- A) 30 a 95 % en peso de partículas de madera;
- 5 B) 1 a 25 % en peso de un material de relleno con una densidad de carga en el rango de 10 a 150 kg/m<sup>3</sup>, seleccionado entre el conjunto conformado por partículas de plástico espumables y partículas de plástico ya espumadas;
- C) 0,1 a 50 % en peso de una sustancia aglutinante y, eventualmente
- D) aditivos,
- 10 en donde el componente B) contiene partículas de plástico espumadas obtenidas por trituración de cuerpos moldeados, en una cantidad, en relación al componente B), en el rango de 15 a 85 % en peso.
2. Material leñoso ligero acorde a la reivindicación 1, en donde el componente B) es seleccionado entre el conjunto conformado por homopolímero de estireno, copolímero de estireno, homopolímero de olefina C<sub>2</sub> a C<sub>10</sub>, copolímeros de olefinas C<sub>2</sub> a C<sub>10</sub>, PVC (duro y blando), policarbonatos, poliisocianuratos, policarbodiimidias, poliacrilimidias, polimetacrilimidias, poliamidas, poliésteres, poliuretanos, resinas aminoplásticas y resinas fenólicas.
- 15 3. Material leñoso ligero acorde a la reivindicación 1 o 2, en donde el componente B) es seleccionado entre el conjunto conformado por homopolímero de estireno y copolímero de estireno.
4. Material leñoso ligero acorde a las reivindicaciones 1 a 3, en donde el componente C) es una resina aminoplástica, seleccionada entre el conjunto conformado por resina de urea y formaldehído, resina de melamina y formaldehído, resina de melamina, urea y formaldehído.
- 20 5. Material leñoso ligero acorde a las reivindicaciones 1 a 4, en donde el componente C) es un isocianato orgánico con, al menos dos grupos isocianato.
6. Material leñoso ligero acorde a las reivindicaciones 1 a 5, en donde la proporción de resina aminoplástica en el componente C), en relación al material leñoso ligero, se encuentra en el rango de 1 a 45 % en peso.
- 25 7. Material multicapa derivado de la madera, que comprende, al menos, tres capas, asimismo, sólo la capa intermedia o, al menos, una parte de las capas intermedias, contienen un material leñoso ligero acorde a las reivindicaciones 1 a 6.
8. Material multicapa derivado de la madera, que comprende, al menos, tres capas, asimismo, sólo la capa intermedia o, al menos, una parte de las capas intermedias, contienen un material leñoso ligero acorde a las reivindicaciones 1 a 6, y las capas exteriores de cubrición no contienen material de relleno.
- 30 9. Material multicapa derivado de la madera, acorde a las reivindicaciones 7 y 8, con una densidad media en el rango de 300 kg/m<sup>3</sup> a 600 kg/m<sup>3</sup>.
10. Procedimiento para la obtención de material leñoso ligero, como el definido en las reivindicaciones 1 a 6 en el cual se mezclan
- 35 A) 30 a 95 % en peso de partículas de leña;
- B) 1 a 25 % en peso de un material de relleno con una densidad de carga en el rango de 10 a 150 kg/m<sup>3</sup>, seleccionado entre el conjunto conformado por partículas de plástico espumables y partículas de plástico ya espumadas;
- C) 0,1 a 50 % en peso de una sustancia aglutinante y, eventualmente
- 40 D) aditivos y posteriormente se prensan a una temperatura elevada y bajo presión elevada,
- en donde el componente B) contiene partículas de plástico espumadas obtenidas por trituración de cuerpos moldeados, en una cantidad, en relación al componente B), en el rango de 15 a 85 % en peso.

**11.** Procedimiento para la obtención de un material multicapa derivado de la madera como se define en las reivindicaciones 7 a 9, en donde los componentes para las capas individuales se superponen y se prensan a una temperatura elevada y bajo una presión elevada.

5 **12.** Utilización del material leñoso ligero, definido en las reivindicaciones 1 a 6, o del material multicapa derivado de la madera, definido en las reivindicaciones 7 a 9, para la obtención de elementos de todo tipo y en el sector de la construcción.

**13.** Utilización del material leñoso ligero, definido en las reivindicaciones 1 a 6, o del material multicapa derivado de la madera, definido en las reivindicaciones 7 a 9, para la fabricación de muebles y partes de muebles, de materiales de empaque, en la construcción de viviendas y en la decoración de interiores.