

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 606 335**

51 Int. Cl.:

B27N 3/00 (2006.01)

B27N 3/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.01.2013 PCT/EP2013/050820**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.01.2014 WO14000894**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.01.2013 E 13701407 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.09.2016 EP 2864087**

54 Título: **Material compuesto derivado de la madera con aerogeles y procedimiento de fabricación correspondiente y uso**

30 Prioridad:

25.06.2012 DE 102012012408

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

23.03.2017

73 Titular/es:

**FRITZ EGGER GMBH & CO. OG (100.0%)
Weiberndorf 20
6380 St. Johann in Tirol, AT**

72 Inventor/es:

**BERGER, MARTIN y
GSCHWENTNER, HERMANN**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 606 335 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 compuesto derivado de la madera con aerogeles y procedimiento de fabricación correspondiente y uso

5 La presente invención se refiere a un material compuesto derivado de la madera según el preámbulo de la reivindicación 1. Además, la invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de un material compuesto derivado de la madera como el anteriormente definido. Finalmente, la invención se refiere a usos de aerogeles en un panel de material derivado de la madera. Un material compuesto derivado de la madera correspondiente se conoce por ejemplo por el documento EP 2 281 961 A1.

10 Por un material compuesto derivado de la madera se entiende en el sentido de la presente invención un material compuesto, que está formado principalmente por material basado en madera, es decir, que está hecho en más del 50 % de material basado en madera. El resto del material compuesto (menos del 50 %) es otro material. Los materiales compuestos derivados de la madera pueden presentar, por ejemplo, al menos un panel de material derivado de la madera, en particular al menos un panel de virutas, de fibras y/o OSB (OSB: oriented strand board, panel de hebras orientadas, es decir, virutas especiales). Ejemplos para materiales compuestos derivados de la madera son también materiales compuestos WPC (WPC: wood plastic composites, materiales compuestos de madera y plástico), paneles de virutas ligadas con cemento o similares.

20 Por material basado en madera se entiende cualquier forma de madera, es decir, tanto madera maciza (madera no triturada) o madera triturada, así como madera fresca o madera que se ha obtenido mediante reciclaje (madera reciclada). La madera triturada comprende además de tablones y chapas también elementos pequeños, como virutas de madera, hebras de madera, fibras de madera, lana de madera y harina de madera. Por virutas de madera se entienden en el presente caso partículas de un tamaño máximo (longitud) de solo pocos milímetros, por ejemplo de un máximo de 10 a 20 mm. Las virutas de madera se usan por ejemplo en la fabricación de paneles de virutas. Hay que distinguir de esto las hebras de madera, que son partículas de madera alargadas y relativamente grandes. Las hebras de madera tienen por lo general una longitud de 100 a 200 mm y pueden tener un espesor de hasta 1,5 mm. Las hebras de madera se usan para la fabricación de paneles OSB. Otro producto de madera a distinguir de ello es la lana de madera, que está formada por llamadas virutas filamentosas. La lana de madera se usa por lo general como material de acolchado de embalaje o como material aislante, pudiendo tener las virutas filamentosas una longitud de hasta 500 mm. Finalmente se conocen las fibras de madera para la fabricación de llamados paneles de fibras. Se trata de celdas de madera alargadas, dispuestas axialmente, que se obtienen habitualmente a partir de madera en trozos pequeños, como astillas desmenuzadas mediante vaporizado, cocción y descomposición química o mecánica (desfibrado de la madera). A partir de ello se fabrican por ejemplo paneles de fibras de alta densidad (paneles HDF), paneles de fibras de densidad media (paneles MDF) o paneles ligeros de fibras (paneles LDF, low density fiberboard).

40 Los aerogeles con cuerpos sólidos de alta porosidad, en los que el 99,98 % del volumen está formado por poros. Existen diferentes tipos de aerogeles, siendo los más habituales los que están basados en silicato. En casos especiales se aplican otros materiales, por ejemplo basados en plástico o carbono. En principio puede usarse cualquier óxido de metal, polímero y otras sustancias como base de partida para la síntesis de aerogeles mediante un proceso sol-gel. Los aerogeles presentan una estructura fuertemente dendrítica, es decir, una ramificación de cadenas de partículas con un número elevado de espacios intermedios en forma de poros abiertos. Estas cadenas tienen puntos de contacto, de modo que finalmente resulta el aspecto de una red estable, a modo de una esponja. Los grupos de la misma disponen de una dimensión fractal, es decir, son en cierto grado autosimilares. El tamaño de poros está situado en el orden nanométrico y las superficies interiores pueden hacerse extraordinariamente grandes con hasta 1000 m² por gramo. Gracias a ello, los aerogeles pueden usarse entre otras cosas como material aislante o filtrante. Además, existe la posibilidad de integrar moléculas biológicamente activas, proteínas o incluso células enteras. Los campos de aplicación de los aerogeles se ampliarán aún claramente a medida que se descubran otras propiedades. Los aerogeles han obtenido 15 registros en el libro Guinness de los récords para propiedades de materiales, incluido el "mejor aislante" y el sólido más ligero" o sólido con la menor densidad. Puesto que en particular los aerogeles de silicatos se han estudiado comparativamente bien en su variedad, pueden ofrecerse indicaciones bastante exactas para su espectro. Estas propiedades son bastante similares a las de otros aerogeles, tanto desde el punto de vista cualitativo como en gran parte también cuantitativo, aunque en parte presentan propiedades específicas. Las propiedades exactas de los materiales dependen del uso deseado, por lo que pueden diferir perfectamente en alto grado unos de otros, según el material de partida y el proceso de fabricación. La alta transparencia óptica junto con un índice de refracción de aproximadamente 1,007 a 1,24 y un valor típico de 1,02 vuelve los aerogeles interesantes, también desde el punto de vista óptico. Un aerogel de silicato tiene un aspecto azul lechoso ante un fondo oscuro, puesto que el dióxido de silicio dispersa más las longitudes de ondas más cortas (es decir, las partes azules de la luz blanca) que la radiación de ondas de longitudes más largas.

65 Este efecto puede observarse en forma de la dispersión de Rayleigh también a la luz de día en la atmósfera de la tierra. A pesar de su aspecto transparente, el aerogel tiene un tacto como espuma de plástico duro. Gracias a esta propiedad presentan un aspecto mate a transparente (véanse las imágenes al lado derecho) y portan por lo tanto también los sobrenombres de "humo helado" o "humo azul". La denominación aerogel de sílice se refiere, no obstante, más a la estructura y menos a la composición química del material. Esta última corresponde

aproximadamente a $\text{SiO}(\text{OH})_y(\text{OR})_z$, con 'y' y 'z' como parámetros que dependen del proceso de fabricación (fuente: <http://de.wikipedia.org/wiki/Aerogel>).

Según el documento DE 197 02 240 A1, los aerogeles, en particular los con porosidades por encima del 60 % y densidades inferiores a $0,6 \text{ g/cm}^3$, según el procedimiento de fabricación, son transparentes, traslúcidos u opacos y presentan una conductividad térmica sumamente reducida. Por lo tanto, se aplican, por ejemplo, como material aislante de calor, como está descrito p.ej. en el documento EP-A-0 171 722. Los aerogeles en el sentido más amplio, es decir, en el sentido de "gel con aire como dispersante", se fabrican mediante secado de un gel adecuado. Por el concepto "aerogel" en este sentido se entienden aerogeles en el sentido más estricto, xerogeles y criogeles. Un gel secado es denominado como aerogel en el sentido más estricto cuando el líquido del gel se elimina mayoritariamente a temperaturas por encima de la temperatura crítica y partiendo de presiones por encima de la presión crítica. Cuando el líquido del gel se elimina, por el contrario, de forma subcrítica, por ejemplo formando una fase límite de líquido-vapor, el gel obtenido se denomina en muchos casos también xerogel. Al usarse el concepto aerogeles en la presente solicitud, se trata de aerogeles en el sentido más amplio, es decir, en el sentido de "gel con aire como dispersante".

En el sentido de la presente invención, los aerogeles son todos los que se han descrito anteriormente.

El documento DE 197 02 240 A2 describe materiales compuestos de varias capas, pudiendo contener al menos una capa aerogeles y pudiendo contener esta capa también hasta un 50 % en vol. de sustancias de carga, como por ejemplo harina de madera. A diferencia de las virutas, hebras y fibras de madera, la harina de madera es una madera triturada muy finamente con un tamaño de partículas inferior a 0,1 mm (denominado también polvo de madera). Los aerogeles se usan para crear un material compuesto termoaislante, que puede fabricarse de la forma más sencilla posible y en cualquier forma y tamaño.

El documento EP 2 281 961 A1 describe materiales, añadiéndose los aerogeles en forma de partículas para obtener un material fibroso ("fibrous material"). El material fibroso también puede ser lana de madera ("wood wool"). También aquí debe fabricarse de este modo un material aislante. Los paneles fabricados con llamados paneles de construcción ligera de lana de madera (véase <http://de.wikipedia.org/wiki/holzwolle-leichtbauplatte>), distinguiéndose estos por la geometría de las partículas de madera usada (lana de madera) básicamente de paneles de virutas, paneles OSB y paneles de fibras. También son diferentes los ligantes usados. En los paneles de virutas, paneles OSB y paneles de fibras se usan ligantes basados en formaldehído o basados en PMDI (polímeros de diisocianato de difenilmetano), mientras que los paneles de construcción ligera de lana de madera están ligados por minerales. El documento EP 2 281 961 A1 no indica el ligante usado para las capas basadas en lana de madera; los ligantes mencionados se refieren exclusivamente al uso en una capa separada de minerales.

Por el estado de la técnica se conocen los aditivos y materiales de revestimiento más diversos para mejorar materiales derivados de la madera, refiriéndose esto en particular a paneles de virutas, paneles OSB y paneles de fibras, también con aditivos, respecto a las propiedades relacionadas con la técnica de protección contra incendios. En muchos casos se usan para ello llamados materiales ignífugos. Los materiales ignífugos (o retardantes de llamas) son materiales que deben restringir, ralentizar o impedir la propagación de incendios (véase <http://de.wikipedia.org/wiki/flammschutzmittel>). La mayor parte de los materiales ignífugos conocidos son críticos para la salud o la ecología o su eficacia no es satisfactoria. Algunos de estos aditivos tienen también un gran poder colorante, de modo que partes de la instalación están expuestas a un alto grado de ensuciamiento, lo que aumenta el esfuerzo de mantenimiento, lo cual es un inconveniente; esto puede observarse en particular cuando se usa grafito como retardante de llamas. La protección contra incendios tiene una importancia fundamental en la construcción de edificios, en las obras interiores, así como en la aplicación de materiales derivados de la madera en la construcción de vehículos.

Partiendo de ello, uno de los objetivos de la presente invención es mejorar las propiedades de materiales derivados de la madera desde el punto de vista de la técnica de protección contra incendios.

El objetivo definido e indicado anteriormente se consigue según una primera enseñanza de la presente invención mediante un material compuesto derivado de la madera con las características de la reivindicación 1.

Usándose de acuerdo con la invención por primera vez aerogeles en un material derivado de la madera de un material basado en madera en forma de virutas, hebras y/o fibras de madera prensadas unas con otras, es decir, o en el interior del material basado en madera prensado y/o en un revestimiento separado en el material basado en madera prensado, lo que se explicará a continuación más detalladamente, se crea un nuevo material (material compuesto derivado de la madera), cuya conductividad del calor está fuertemente reducida. Esto es en particular ventajoso en el caso de paneles LDF, puesto que estos se usan ampliamente para fines aislantes. De este modo mejoran además claramente las propiedades de materiales derivados de la madera desde el punto de vista de la técnica de protección contra incendios.

"Prensadas unas con otras" significa aquí que a partir de múltiples virutas, hebras o fibras de madera acumuladas para formar una llamada torta se fabrica en una prensa una pieza prensada, por ejemplo, en caso de usarse

principalmente virutas de madera, un llamado panel de virutas, en caso de usarse principalmente hebras de madera un panel OSB o en caso de usarse principalmente fibras de madera un panel de fibras, preferentemente un panel LDF. Hay que añadir que tanto en el caso de que dicha pieza prensada presente en su interior aerogeles como en el caso de que la pieza prensada esté provista de un revestimiento que presenta aerogeles, la misma es un cuerpo de material derivado de la madera, en particular un panel de material derivado de la madera, que en el caso indicado en último lugar está revestido.

El material basado en madera usado de acuerdo con la invención puede contener, además de las virutas, hebras y/o fibras de madera también otro material basado en madera, como se ha mencionado por ejemplo en los primeros párrafos, o también material de celulosa.

El material basado en madera se liga preferentemente mediante la adición de un ligante. No obstante, esto no es imprescindible. Como ligantes se usan en particular los ligantes basados en formaldehído anteriormente mencionados o los ligantes basados en PMDI.

A continuación, se definirán ahora diferentes configuraciones del cuerpo de material compuesto derivado de la madera de acuerdo con la invención:

Según otra configuración está previsto que los aerogeles estén distribuidos en particular de forma regular en el material basado en madera. La parte de aerogeles puede aumentar o disminuir respecto a la superficie del material compuesto derivado de la madera o del material derivado de la madera.

Según una configuración está previsto que los aerogeles estén ligados en una capa separada (matriz), que está aplicada (contracolada) en el material basado en madera, en particular en un cuerpo moldeado fabricado a partir del material basado en madera mediante prensado y que está en particular libre de partículas de madera, estando el material basado en madera o el cuerpo moldeado en particular libre de aerogeles. En la capa separada o en la matriz, los aerogeles también pueden estar unidos entre sí mediante un ligante. El ligante puede ser el mismo ligante que en el material basado en madera o cuerpo moldeado. Aquí vuelve a mencionarse que también un cuerpo moldeado, en el que se ha aplicado una capa separada con aerogeles, ha de considerarse un material derivado de la madera, en particular un panel de material derivado de la madera, es decir, un material derivado de la madera revestido. El material derivado de la madera o el material compuesto derivado de la madera de acuerdo con la invención también puede estar provisto a los dos lados de una capa separada de este tipo que contiene aerogeles.

Según otra configuración está previsto que el espesor de la capa separada que contiene los aerogeles sea inferior al espesor del material basado en madera prensado o del cuerpo moldeado.

De acuerdo con la invención está previsto que la parte de aerogeles en el material compuesto derivado de la madera sea inferior al 50 % en vol. y preferentemente que esté situada en un intervalo entre el 1 y el 30 % en vol., de forma especialmente preferente en un intervalo entre el 1 y el 20 % en vol.

Además, de acuerdo con la invención está previsto que el material basado en madera del material compuesto derivado de la madera esté formado en más del 50 % en vol., preferentemente en más del 75 % en vol., de forma especialmente preferente en más del 90 % en vol. por virutas de madera, presentando más del 50 %, preferentemente más del 75 %, de forma especialmente preferente más del 90 % de las virutas de madera una longitud inferior a 50 mm, preferentemente una longitud en un intervalo de 1 a 20 mm, de forma especialmente preferente una longitud en un intervalo de 1 a 10 mm. Según otra configuración está previsto que el material basado en madera del material compuesto derivado de la madera esté formado en más del 50 % en vol., preferentemente en más del 75 % en vol., de forma especialmente preferente en más del 90 % en vol. por virutas de madera, presentando en particular más del 50 %, preferentemente más del 75 %, de forma especialmente preferente más del 90 % de las virutas de madera una anchura inferior a 10 mm, preferentemente inferior a 5 mm, de forma especialmente preferente inferior a 2 mm y/o un espesor inferior a 1,5 mm, preferentemente inferior a 1,0 mm, de forma especialmente preferente inferior a 0,5 mm.

De forma adicional o alternativa, de acuerdo con la invención está previsto que el material basado en madera del material compuesto derivado de la madera esté formado en más del 50 % en vol., preferentemente en más del 75 % en vol., de forma especialmente preferente en más del 90 % en vol. por hebras de madera; presentando más del 50 %, preferentemente más del 75 %, de forma especialmente preferente más del 90 % de las hebras de madera una anchura superior a 4,5 mm, preferentemente una anchura en un intervalo de 5 a 60 mm, de forma especialmente preferente una anchura en un intervalo de 10 a 50 mm. Según otra configuración está previsto que el material basado en madera del material compuesto derivado de la madera esté formado en más del 50 % en vol., preferentemente en más del 75 % en vol., de forma especialmente preferente en más del 90 % en vol. por hebras de madera, presentando en particular más del 50 %, preferentemente más del 75 %, de forma especialmente preferente más del 90 % de las hebras de madera una longitud en un intervalo de 80 a 300 mm, preferentemente en un intervalo de 90 a 250 mm, de forma especialmente preferente en un intervalo de 100 a 200 mm y/o un espesor superior a 0,5 mm, preferentemente en un intervalo de 0,6 a 1,8 mm, de forma especialmente preferente en un intervalo de 0,6 a 1,5 mm.

De acuerdo con la invención, está previsto de forma adicional o alternativa que el material basado en madera del material compuesto derivado de la madera esté formado en más del 50 % en vol., preferentemente en más del 75 % en vol., de forma especialmente preferente en más del 90 % en vol. por fibras de madera.

5 Según otra configuración está previsto que los aerogeles (en el material basado en madera prensado, es decir, en la pieza prensada y/o en la capa separada) se presenten en forma de granulado, estando situado el tamaño medio del grano de los aerogeles en el material compuesto derivado de la madera en un intervalo de 0,3 a 4 mm, preferentemente en un intervalo de 0,5 a 2,5 mm, de forma especialmente preferente en un intervalo de 0,8 a 1,8 mm, y/o estando situada la densidad aparente media en un intervalo de 0,001 a 0,6 g/cm³, preferentemente en un intervalo de 0,01 a 0,3 g/cm³, de forma especialmente preferente en un intervalo de 0,05 a 0,1 g/cm³. En caso de que los aerogeles formen en una capa separada parte del material derivado de la madera o del material compuesto derivado de la madera, la capa separada puede tener un espesor que es al menos tan grande que el tamaño del grano más grande usado en la capa separada de los aerogeles. Cuando se presenta por ejemplo en la capa separada un granulado de aerogeles, cuya distribución de tamaño del grano llega de 0,3 a 4 mm, el espesor de la capa separada es preferentemente de al menos 4 mm. Cuando se usa por ejemplo un granulado en el que el tamaño máximo del grano de los aerogeles es de 2 mm, el espesor de la capa separada puede ser de al menos 2 mm. No obstante, también son concebibles otros espesores. El espesor de la capa separada puede estar situado por ejemplo en un intervalo de 1 a 20 mm, preferentemente en un intervalo de 1 a 10 mm, de forma especialmente preferente en un intervalo de 2 a 8 mm.

20 Según otra configuración está previsto que la parte del material basado en madera en forma de virutas, hebras y/o fibras de madera (es decir, la parte del material basado en madera que se presenta en el material compuesto derivado de la madera en forma de virutas, hebras y/o fibras de madera) sea al menos del 50 % y preferentemente esté situado en un intervalo de entre el 50 y el 80 % en vol., de forma especialmente preferente en un intervalo de entre el 50 y el 70 % en vol.. En principio, en el material compuesto derivado de la madera también puede estar previsto otro material basado en madera, que en este caso no está comprendido en la parte indicada.

30 Finalmente, según otra configuración está previsto que el material basado en madera del material compuesto derivado de la madera esté formado en más del 50 % en vol., preferentemente en más del 75 % en vol., de forma especialmente preferente en más del 90 % en vol. por partículas de madera, elegidos del grupo que contiene virutas de madera, hebras de madera y fibras de madera. Dicho de otra manera, en el material compuesto derivado de la madera de acuerdo con la invención también pueden presentarse o existir también al mismo tiempo diferentes tipos de partículas de madera del grupo indicado. Es concebible que el material basado en madera en el material compuesto derivado de la madera esté formado tanto por virutas de madera como por hebras de madera y/o fibras de madera o tanto por hebras de madera como por fibras de madera. También pueden presentarse en el material basado en madera al mismo tiempo los tres tipos indicados de partículas de madera, es decir, virutas de madera, hebras de madera y fibras de madera o pueden formar el material basado en madera.

40 Cuando están previstos distintos tipos de partículas de madera del grupo anteriormente indicado, estas pueden presentarse como mezcla y/o en capas separadas. Es decir, si están previstos por ejemplo tanto virutas de madera como hebras de madera, al menos una capa del material compuesto derivado de la madera puede presentar una mezcla de virutas de madera y hebras de madera (pudiendo estar contenidos en la mezcla adicionalmente también otros tipos de partículas de madera). No obstante, de forma adicional o alternativa, también es concebible que en el caso de que el material compuesto derivado de la madera presente tanto virutas de madera como hebras de madera, al menos una capa no presente virutas de madera o hebras de madera o que al menos una capa no presente virutas de madera y otra capa no presente hebras de madera. Cuando están previstas por ejemplo tanto virutas de madera como fibras de madera, al menos una capa del material compuesto derivado de la madera puede presentar una mezcla de virutas de madera y fibras de madera (pudiendo estar contenidas adicionalmente también otros tipos de partículas de madera en la mezcla). No obstante, de forma adicional o alternativa, también es concebible que en caso de que el material compuesto derivado de la madera presente tanto virutas de madera como fibras de madera, al menos una capa no presente virutas de madera o no presente fibras de madera, al menos una capa no presente virutas de madera y otras capas no presente fibras de madera. Cuando están previstas, por ejemplo, tanto hebras de madera como fibras de madera, al menos una capa del material compuesto derivado de la madera puede presentar una mezcla de hebras de madera y fibras de madera (pudiendo estar contenidos adicionalmente también otros tipos de partículas de madera en la mezcla). No obstante, de forma adicional o alternativa, también es concebible que en caso de que el material compuesto derivado de la madera presente tanto hebras de madera como fibras de madera, al menos una capa no presente hebras de madera o no presente fibras de madera o al menos una capa no presente hebras de madera y otra capa no presente fibras de madera.

60 Lo que se dice en los párrafos anteriores respecto a la composición del material basado en madera no excluye que además de las virutas de madera y/o hebras de madera y/o fibras de madera también estén previstos otros tipos de materiales basados en madera en el material compuesto derivado de la madera, por ejemplo los tipos de material basado en madera indicados en la introducción de la descripción, como lana de madera, harina de madera, etc.

65

El material compuesto derivado de la madera anteriormente definido también puede presentar un revestimiento adicional, que o bien se aplica directamente o se une mediante un adhesivo con este. Un revestimiento directamente aplicado es por ejemplo un barniz. Un revestimiento aplicado mediante un adhesivo es por ejemplo una lámina.

5 Un material compuesto derivado de la madera como el anteriormente definido puede usarse por ejemplo también como parte de un panel sándwich, por ejemplo como capa superior del panel sándwich.

10 El objetivo anteriormente planteado e indicado se consigue según una segunda enseñanza de la presente invención mediante un procedimiento con las características de la reivindicación 10. Los aerogeles forman aquí junto con el material basado en madera el material compuesto derivado de la madera.

A continuación, se definirán ahora diferentes configuraciones del procedimiento de acuerdo con la invención:

15 Según una configuración está previsto que los aerogeles se mezclen en primer lugar en una primera etapa con el material basado en madera (aún no prensado) y, dado el caso, un ligante para obtener una mezcla, la mezcla se esparce a continuación en una segunda etapa en un soporte y se prensa a su vez a continuación en una tercera etapa el material que se encuentra en el soporte (aún no prensado). El soporte puede ser por ejemplo una cinta transportadora.

20 Según otra configuración está previsto que se esparzan en el soporte antes del prensado varias capas de material basado en madera (aún no prensado), de las que al menos una contiene aerogeles. La capa que contiene los aerogeles puede ser la capa inferior, superior o central. También pueden estar previstas varias capas que contengan aerogeles, que en la estructura de capas pueden estar dispuestas una adyacente a la otra o una a distancia de la otra.

25 Según otra configuración está previsto que el material basado en madera se ponga a disposición como cuerpo moldeado, en particular cuerpo moldeado en forma de panel, a partir de virutas, hebras y/o fibras de madera prensadas unas con otras aplicándose (contracolándose) los aerogeles como capa separada (matriz) en la que están ligados en el cuerpo moldeado, estando el cuerpo moldeado en particular libre de aerogeles. No obstante, en principio también es concebible que el cuerpo moldeado también presente aerogeles.

30 Según otra configuración está previsto que el material basado en madera (aún no prensado) se esparza en primer lugar en una primera etapa, en particular sin la adición de aerogeles (aunque también es concebible la adición de aerogeles), en un soporte, aplicándose a continuación en una segunda etapa en el material que se encuentra el soporte (aún no prensado) los aerogeles como capa separada, en la que están incorporados.

35 Según otra configuración está previsto que se esparzan en el soporte, antes del prensado, una o varias capas de material basado en madera (aún no prensadas), de las que al menos una contiene aerogeles. La capa que contiene los aerogeles puede estar dispuesta abajo, arriba o en el centro. También pueden estar previstas varias capas que contengan varios aerogeles, que en la estructura de las capas pueden estar dispuestas una adyacente a la otra o una a distancia de la otra.

40 Según otra configuración está previsto que el prensado tenga lugar en una prensa de doble cinta o en una prensa de calandra. La fuerza media de prensado durante el prensado puede estar situada en un intervalo de 1 a 50 kg/cm², preferentemente en un intervalo de 5 a 50 kg/cm², de forma especialmente preferente en un intervalo de 10 a 40 kg/cm². La temperatura media de prensado durante el prensado puede estar situada en un intervalo de 100 ° a 300 °C, preferentemente en un intervalo de 150 ° a 250 °C, de forma especialmente preferente en un intervalo de 180 ° a 220°. La fuerza "media" de prensado y la temperatura "media" de prensado se refiere a la fuerza de prensado de la que se calcula el valor medio a lo largo de la longitud del dispositivo de prensado y la temperatura "media" de presando se refiere a la temperatura de prensado de la que se calcula el valor medio a lo largo de la longitud del dispositivo de prensado. La velocidad de prensado (factor de prensado) puede estar situada en un intervalo de 1 a 20 s/mm, preferentemente en un intervalo de 2,5 a 15 s/mm, de forma especialmente preferente en un intervalo de 3,5 a 10 s/mm (nota: puesto que la velocidad de prensado depende del espesor del panel se refiere a este y se expresa mediante el llamado factor de prensado en segundos por mm del espesor de panel (s/mm)).

55 La presente invención también se refiere al uso de aerogeles en (es decir, en el interior o como capa superior) de un panel de material derivado de la madera, en particular un panel de virutas, OSB o de fibras, en particular en un material compuesto derivado de la madera anteriormente definido para mejorar la resistencia al fuego.

60 Finalmente, la invención también se refiere al uso de aerogeles en (es decir en el interior o como capa superior) de un panel de material derivado de la madera, en particular un panel de virutas, OSB o de fibras, preferentemente un panel LDF, en particular en un material compuesto derivado de la madera anteriormente definido para reducir la transición del calor.

65 Existen ahora múltiples posibilidades de configurar y perfeccionar el material compuesto derivado de la madera de acuerdo con la invención y el procedimiento de acuerdo con la invención. Aquí se remite por un lado a las

reivindicaciones que dependen de la reivindicación 1 y, por otro lado, a la descripción de ejemplos de realización en relación con el dibujo. En el dibujo muestran:

- 5 La Figura 1a) un primer ejemplo de realización de un procedimiento de fabricación de acuerdo con la invención.
- La Figura 1b) un segundo ejemplo de realización de un procedimiento de fabricación de acuerdo con la invención.
- 10 La Figura 2a) un tercer ejemplo de realización de un procedimiento de fabricación de acuerdo con la invención.
- La Figura 2b) un cuarto ejemplo de realización de un procedimiento de fabricación de acuerdo con la invención.

15 En todos los procedimientos que están representados en las Figuras 1a), 2b), 2a) y 2b) se fabrica un material compuesto derivado de la madera 1 (un panel de material derivado de la madera), que presenta material basado en madera 2 en forma de virutas, hebras y/o fibras de madera, así como aerogeles 4.

En principio, los distintos procedimientos de fabricación se distinguen entre otras cosas por lo siguiente uno de otro.

20 Según la Figura 1a) está previsto que los aerogeles 4 se mezclen en primer lugar en una primera etapa con el material basado en madera 2 para obtener una mezcla, se esparce a continuación en una segunda etapa la mezcla 5 en un soporte 6 y se prensa a su vez a continuación en una tercera etapa el material 7 que se encuentra en el soporte 6.

25 En la Figura 1b), se esparcen en el soporte 6 antes del prensado varias capas 7.1, 7.2 y 7.3, de las que la capa 7.1 inferior y la capa 7.3 superior presentan aerogeles 4. La capa 7.2 central no contiene aerogeles.

30 En el procedimiento de fabricación según la Figura 2a) está previsto que el material basado en madera 2 se ponga a disposición como cuerpo moldeado 3 en forma de panel compuesto por virutas, hebras y/o fibras de madera prensadas unas con otras aplicándose los aerogeles 4 como capa separada 1.1 en la que están incorporados en el cuerpo moldeado 3, estando el cuerpo moldeado 3 en particular libre de aerogeles 4. Aquí, el espesor d de la capa separada 1.1 es inferior al espesor D del material basado en madera 2.

35 En la configuración en la Figura 2b) está previsto finalmente que el material basado en madera 2 se esparce en primer lugar en una primera etapa, en particular sin adición de aerogeles 4, en un soporte 6 y que los aerogeles 4 se aplican en una segunda etapa en el material 7 que se encuentra en el soporte 6 como capa separada 1.1, en la que están incorporados. También aquí, el espesor d de la capa separada 1.1 es inferior al espesor D del material basado en madera 2.

40 En los ejemplos de realización en las Figuras 1a), 2b) y 2b) está prevista una prensa de doble cinta como dispositivo de prensado 8. Como alternativa, también puede usarse una prensa de calandra. En el ejemplo de realización de la Figura 2a), el cuerpo moldeado 3 se ha fabricado de forma comparable, aunque esto aquí no está representado. El rodillo 9 representado no sirve en la Figura 2a) como parte de un dispositivo de prensado sino solo para apretar (contracolar) la capa separada 1.1.

45 La capa separada 1.1 anteriormente indicada es una matriz, por ejemplo en forma de una lámina o estera de plástico, en la que están incorporados aerogeles en forma de granulado.

REIVINDICACIONES

1. Material compuesto derivado de la madera (1), en particular material compuesto derivado de la madera (1) en forma de un panel, que contiene material basado en madera, entendiéndose por material basado en madera cualquier forma de madera, siendo la parte de aerogeles (4) en el material compuesto derivado de la madera (1) inferior al 50 % en vol., **caracterizado por que** el material basado en madera (2) está previsto en forma de virutas, hebras y/o fibras de madera prensadas entre sí y por que el material basado en madera (2) del material compuesto derivado de la madera (1) está formado en más del 50 % en vol. por virutas de madera, de las que más del 50 % tienen una longitud inferior a 50 mm y/o por hebras de madera, de las que más del 50 % tienen una anchura superior a 4,5 mm, y/o por fibras de madera.
2. Material compuesto derivado de la madera (1) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** los aerogeles (4) están distribuidos en particular de forma regular en el material basado en madera (2), o los aerogeles (4) están incorporados en una capa separada (1.1), que está aplicada en el material basado en madera (2), estando el material basado en madera (2) en particular libre de aerogeles (4), siendo en particular el espesor (d) de la capa separada (1.1) que contiene aerogeles (4) inferior al espesor (D) del material basado en madera (2) prensado o del cuerpo moldeado (3).
3. Material compuesto derivado de la madera (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la parte de aerogeles (4) en el material compuesto derivado de la madera (1) se encuentra en un intervalo de entre el 1 y el 30 % en vol., preferentemente en un intervalo de entre el 1 y el 20 % en vol..
4. Material compuesto derivado de la madera (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** más del 75 %, preferentemente más del 90 % de las virutas de madera tienen una longitud inferior a 50 mm, preferentemente una longitud en un intervalo de 1 a 20 mm, de forma especialmente preferente una longitud en un intervalo de 1 a 10 mm.
5. Material compuesto derivado de la madera (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** más del 75 %, preferentemente más del 90 % de las hebras de madera tienen una anchura superior a 4,5 mm, preferentemente una anchura en un intervalo de 5 a 60 mm, de forma especialmente preferente una anchura en un intervalo de 10 a 50 mm.
6. Material compuesto derivado de la madera (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el material basado en madera (2) del material compuesto derivado de la madera (1) está formado en más del 75 % en vol., preferentemente en más del 90 % en vol. por virutas de madera y/o por hebras de madera y/o por fibras de madera.
7. Material compuesto derivado de la madera (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** los aerogeles (4) están presentes en forma de granulado, estando situado el tamaño medio de grano de los aerogeles (4) en el material compuesto derivado de la madera (1) en un intervalo de 0,3 a 4 mm, preferentemente en un intervalo de 0,5 a 2,5 mm, de forma especialmente preferente en un intervalo de 0,8 a 1,8 mm, y/o estando situada la densidad aparente media en un intervalo de 0,001 a 0,6 g/cm³, preferentemente en un intervalo de 0,01 a 0,3 g/cm³, de forma especialmente preferente en un intervalo de 0,05 a 0,1 g/cm³.
8. Material compuesto derivado de la madera (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la parte del material basado en madera (2) en forma de virutas, hebras y/o fibras de madera es al menos del 50 % y está situado preferentemente en un intervalo de entre el 50 y el 80 % en vol., de forma especialmente preferente en un intervalo de entre el 5 y el 70 % en vol.
9. Material compuesto derivado de la madera (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el material basado en madera (2) del material compuesto derivado de la madera (1) está formado en más del 50 % en vol., preferentemente en más del 75 % en vol., de forma especialmente preferente en más del 90 % en vol. por partículas de madera, elegidas del grupo que contiene virutas de madera, hebras de madera y fibras de madera.
10. Procedimiento para la fabricación de un material compuesto derivado de la madera (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, usándose un material basado en madera, entendiéndose por material basado en madera cualquier forma de madera., uniéndose los aerogeles (4) con un material basado en madera en forma de virutas, hebras y/o fibras de madera y eligiéndose la parte de aerogeles (4) de tal modo que en el material compuesto derivado de la madera (1) sea inferior al 50 % en vol..
11. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado por que** los aerogeles (4) se mezclan en primer lugar en una primera etapa con el material basado en madera (2) para obtener una mezcla (5), a continuación en una segunda etapa se esparce la mezcla (5) en un soporte (6) y a su vez a continuación se prensa en una tercera etapa el material (7) que se encuentra en el soporte (6), esparciéndose en particular en el soporte (6) antes del prensado varias capas (7.1, 7.2, 7.3) de material basado en madera (2), de las que al menos una contiene aerogeles

(4).

5 12. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado por que** el material basado en madera (2) se proporciona como cuerpo moldeado (3), en particular como cuerpo moldeado (3) en forma de panel, formado por virutas, hebras y/o fibras de madera prensadas unas con otras y los aerogeles (4) se aplican como capa separada (1.1), en la que están incorporados, sobre el cuerpo moldeado (3), estando el cuerpo moldeado (3) en particular libre de aerogeles (4).

10 13. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado por que** el material basado en madera (2) se esparce en primer lugar en una primera etapa, en particular sin la adición de aerogeles (4), en un soporte (6) y a continuación se aplican en una segunda etapa sobre el material (7) que se encuentra en el soporte (6) los aerogeles (4) como capa separada (1.1), en la que están incorporados, esparciéndose en particular en el soporte (6) antes del prensado una o varias capas de material basado en madera (2), de las que al menos una contiene aerogeles (4).

15 14. Uso de aerogeles (4) en un panel de material derivado de la madera de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, en particular en un panel de virutas u OSB, para mejorar la resistencia al fuego.

20 15. Uso de aerogeles (4) en un panel de material derivado de la madera de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, en particular en un panel de fibras, preferentemente un panel LDF, para reducir la transición del calor.

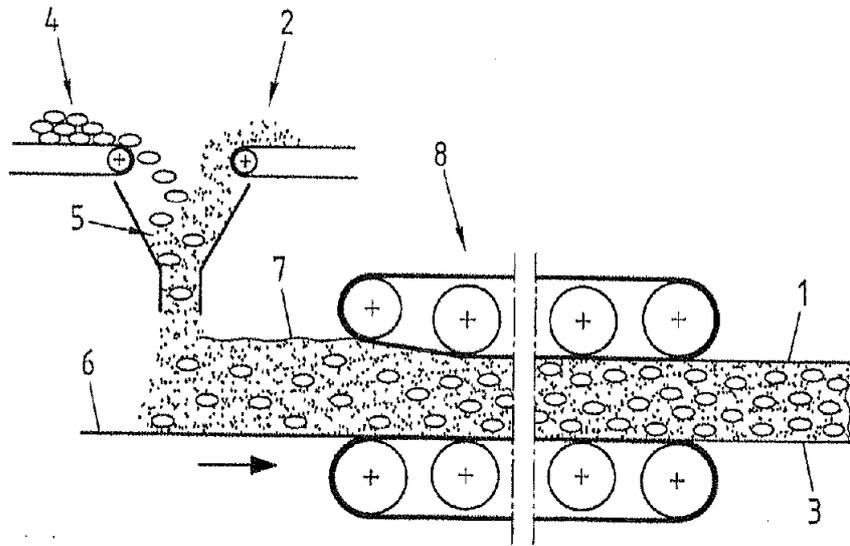


Fig.1a

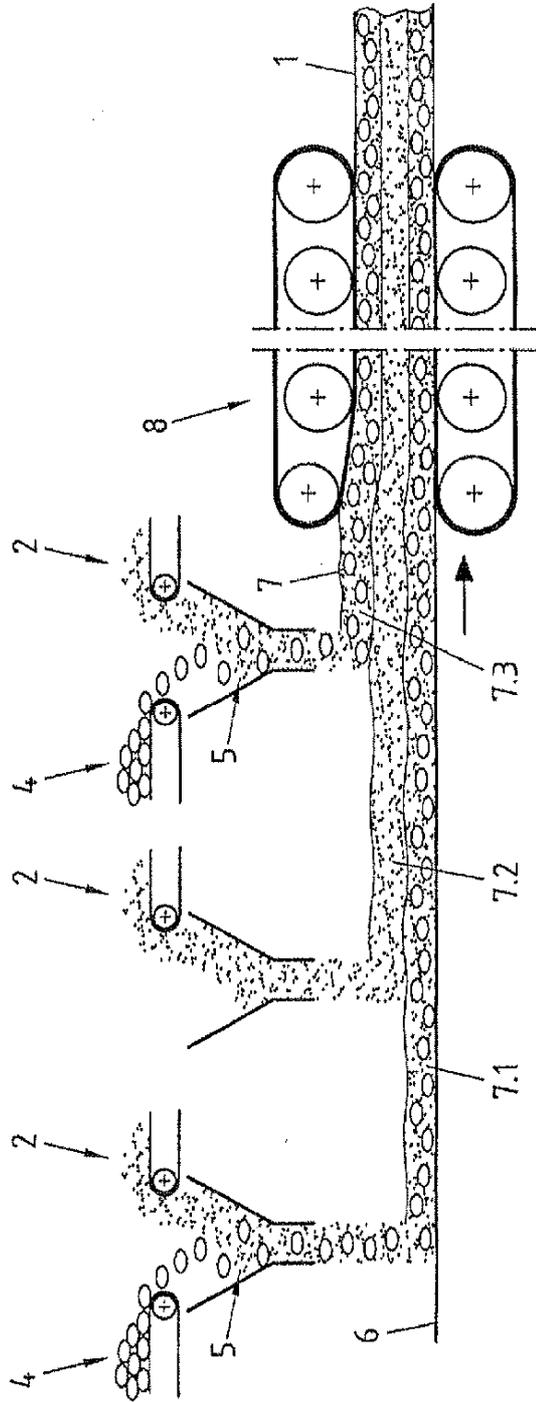


Fig.1b

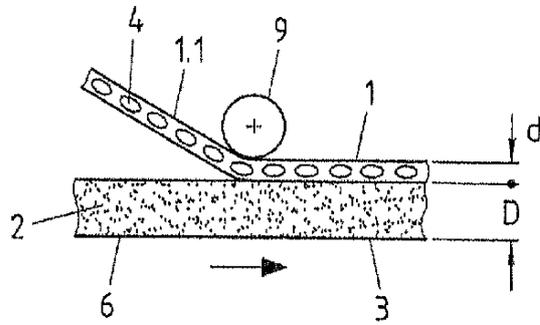


Fig. 2a

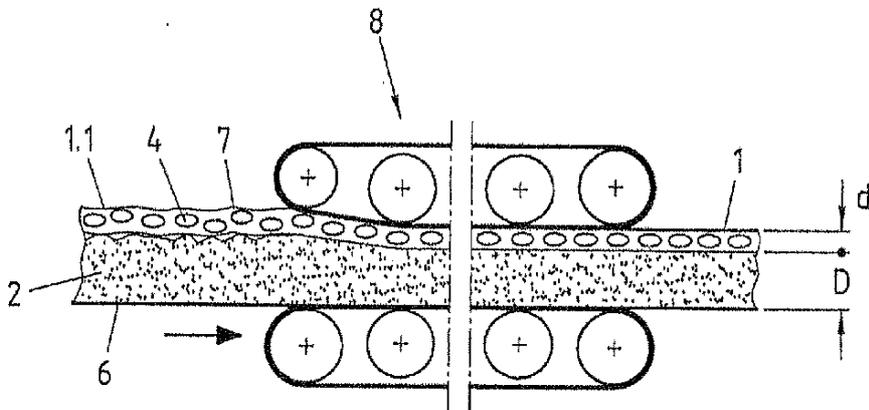


Fig. 2b