



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 367 856**

51 Int. Cl.:
B27N 1/00 (2006.01)
B27N 3/00 (2006.01)
C08J 9/00 (2006.01)
C08J 9/228 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08707524 .8**
96 Fecha de presentación : **03.02.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2114645**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **11.11.2009**

54 Título: **Material base, su procedimiento de preparación, así como su uso.**

30 Prioridad: **23.04.2007 DE 10 2007 019 416**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
10.11.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
10.11.2011

73 Titular/es: **PFLEIDERER HOLZWERKSTOFFE
GmbH & Co. KG.
Ingolstädter Strasse 51
92318 Neumarkt, DE**

72 Inventor/es: **Von Werder, Hans-Kurt y
Nonninger, Kurt**

74 Agente: **Ruo Null, Alessandro**

ES 2 367 856 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 base, su procedimiento de preparación, así como su uso

[0001] La invención se refiere a un procedimiento genérico para la preparación de un material base, a este material base, así como a su uso según los preámbulos de las reivindicaciones secundarias, también concretamente a un procedimiento para la preparación de un material base que presenta preferiblemente material triturado que contiene celulosa y/o lignocelulosa, a un material base que presenta material triturado que contiene celulosa y/o lignocelulosa, así como a su uso.

[0002] El punto de partida y los antecedentes de la invención es el dramático aumento y todavía continuo de la demanda de madera en los últimos años en todos los segmentos como madera de bosque, serrín, madera triturada, virutas de sierra, tablas costeras, pero también de todas las formas de madera de reciclaje como tambores portacables usados, madera para construcción en todas las formas como tablonés, vigas, techumbres, etc.

[0003] Los motivos esenciales para esta escasez duradera y continua de todo este surtido de madera se encuentran en el creciente aprovechamiento energético debido a los portadores de energía primaria cada vez más caros (carbón, petróleo, gas natural), en parte también debido a falsas señales políticas como, por ejemplo, la explotación de inversiones privadas en calefacciones de aglomerados, luego también en cuotas de impacto excedidas durante años en la propiedad del bosque estatal o privada que así conduce paulatinamente a que deban aprovecharse materialmente arbolados cada vez más difícilmente accesibles, así como también diámetros de tronco y de ramas cada vez más débiles, lo que conduce todo a cada vez más trabajo de bosque manual y, por tanto, a mayores proporciones de costes salariales. En esta situación, tormentas como recientemente "Kyrill" tampoco cambian absolutamente nada ya que después de una breve fase de abundancia la posterior situación de carencia tiene consecuencias todavía más graves.

[0004] En vista de esto es importante que la industria de las materias derivadas de la madera busque cada vez más otros materiales para los que deba valer que estén basados en celulosa y/o lignocelulosa, es decir, basados en madera en forma de fibras, virutas, residuos de tipo madera que se basan en todos los tipos de árboles posibles, pero además también en materiales de lignocelulosa similarmente conservados de la pared celular vegetal como también se presentan, por ejemplo, en lino, cáñamo, miscanto, paja, ramio.

[0005] Además, por motivos obvios, existe la necesidad urgente de hacer también notablemente más ligeros precisamente los tableros de materias derivadas de la madera más pesados conocidos con al menos las mismas propiedades técnicas.

[0006] Por tanto, el objetivo de la invención es proporcionar materiales base más ligeros con referencia a materiales base conocidos basados en celulosa y/o lignocelulosa para materias derivadas de la madera con propiedades técnicas al menos equivalentes para la industria de las materias derivadas de la madera.

[0007] Este objetivo se alcanza con un procedimiento genérico según el preámbulo de las reivindicaciones secundarias según la invención por sus características particulares, es decir, se alcanza con un procedimiento por el cual el material que contiene celulosa y/o lignocelulosa presenta un constituyente que forma espuma, por el hecho de que el material se mezcla íntimamente homogéneamente dando una mezcla a alta temperatura y presión positiva, por el hecho de que la mezcla se espuma después con aumento en su volumen a presión decreciente y temperatura decreciente, con su expansión, y con un material base genérico por un constituyente que forma espuma del material base y por una estructura espumada solidificada en su interior, preferiblemente espumada junto con una sustancia homogéneamente distribuida con impregnación del material, y endurecida, por ejemplo, parcialmente por reticulación termoestable, y finalmente mediante el uso de un material base que presenta material triturado que contiene celulosa y/o lignocelulosa con un constituyente que forma espuma del material base y con una estructura espumada solidificada en su interior, preferiblemente espumada junto con una sustancia homogéneamente distribuida con impregnación del material, y endurecida, por ejemplo, parcialmente por reticulación termoestable para el procesamiento en productos finales o intermedios como materias derivadas de la madera, por ejemplo, tableros de virutas, de fibras y tableros de virutas orientadas ("Oriented Strand Boards") (OSB).

[0008] Con el procedimiento según la invención, el material que presenta el formador de espuma que contiene celulosa y/o lignocelulosa también se mezcla con el formador de espuma tan intensamente bajo presión positiva y temperatura alta que se encuentra claramente por encima de la temperatura ambiente para dar una mezcla homogénea que al reducir la presión y la temperatura se expanden de forma explosiva con descompresión brusca tan pronto como puede solidificar. A diferencia del estado de la técnica (documentos DE 197 56 154 C1; WO 97/03794 A1; DE 196 04 575 A1; DE 199 63 096), el constituyente que forma espuma, que como formador de espuma no sólo usa poliuretano de dos componentes que escinde CO₂ o PMDI, sino tampoco un material base como aquellos, presenta más bien directamente un producto final que tiene como objeto según la invención, dependiendo de la disponibilidad estacional, maíz que puede inflarse como palomitas, arroz que puede inflarse como arroz inflado, cebada y similares, así como harinas de estos materiales como componente principal que están

provistos de una estructura espumada suficientemente estable de poros cerrados muy finos. Además, como material que contiene celulosa y/o lignocelulosa pueden utilizarse todavía adicionalmente residuos vegetales como diversas variedades de paja, tallos, vainas, mazorcas de maíz, ramas, etc., por lo que se proporciona una nueva clase de materiales base en un intervalo de densidad aparente de 40 a 200, preferiblemente 80 a 120 kg/m³, que también son más ligeras que la madera crecida (50 a 300 kg/m³) y, por otra parte, al mismo tiempo presentan mejores resistencias a la tracción y a la compresión, estando listas materias derivadas de la madera mediante el uso proporcional de estos materiales base preferiblemente granulados que presentan al menos propiedades tecnológicas equivalentes en lugar de las fibras de la madera conocidas hasta la fecha como material base y además pueden utilizarse en instalaciones existentes.

[0009] Para mejorar la resistencia, en otra configuración de la invención, al material que contiene celulosa y/o lignocelulosa puede añadirse un solidificador de la espuma a la mezcla añadida y mezclarse ésta íntimamente a alta temperatura y presión positiva con formación de la mezcla. Este solidificador de la espuma puede ser sorprendentemente corteza triturada que presenta tanino.

[0010] Pero en lugar de o bien adicionalmente, una sustancia que endurece al menos parcialmente por reticulación termoestable puede usarse como formador de espuma que se añade homogéneamente a la mezcla con impregnación del material. El formador de espuma, concretamente la sustancia que endurece al menos parcialmente por termoestable, presenta plásticos termoestables, por ejemplo, resinas de urea (U), de melamina (M), fenólicas (P), de condensación y/o PMDI (polimetanodifenildiisocianato), pudiendo usarse como resinas de condensación resinas de tanino o resinas basadas en lignina. Como hoy en día también se están desarrollando cada vez más resinas sintéticas modernas a partir de materiales termoplásticos como PP, PE, ABS, poliestireno, PA, PMMA, etc., que luego también presentan cada vez más carácter termoestable debido a los aditivos reticulantes como acrilatos o isocianatos, muchas de estas novedosas resinas sintéticas también son adecuadas como sustancia que forma espuma en el sentido de la invención. En estos casos, la sustancia penetra en el interior del material y, por tanto, hasta en las estructuras internas más finas, concretamente empapan o impregnan las fibrillas vegetales. Después, la mezcla se espuma con aumento de su volumen y finalmente endurece dando el nuevo material base aproximadamente homogéneo, sirviendo la sustancia que forma espuma endurecida al menos parcialmente por reticulación termoestable no sólo al mismo tiempo de aglutinante entre las partículas del material que contiene celulosa y/o lignocelulosa, sino que también solidifica de forma dimensionalmente estable la estructura interna en forma de las fibrillas en las partículas del material y de esta forma también se estabiliza hasta cierto punto desde dentro de manera que las partículas del material base sean suficientemente estables a la presión y como consecuencia puedan comprimirse por una prensa dando un tablero de materia derivada de la madera. Mediante el aumento del volumen inducido en la espumación se reduce a este respecto el peso específico. Al mismo tiempo es importante que a este respecto se forme una estructura espumada, interna y externa, estable a la presión endurecida al menos parcialmente por reticulación termoestable que, como consecuencia, también sea dimensionalmente estable y, por tanto, también sea adecuada para el procesamiento. Estas estructuras espumadas contienen entre el 5 y el 80%, preferiblemente el 10 y el 40% de celulosa y/o lignocelulosa en distribución uniforme homogénea que luego generan el enlace químico sólido con o bien otras partículas iguales del material base o bien fibras o virutas de madera normales mediante puentes.

[0011] Ventajosamente según la exposición de la invención, la mezcla del material base formada después del curado al menos parcialmente por reticulación termoestable se tritura mediante herramientas para arrancar virutas con anillo de cuchillas o machacadoras de martillos. A este respecto, el material base puede ajustarse en principio discrecionalmente en el intervalo de densidad aparente dependiendo del caso de aplicación planteado de aproximadamente 10 a 30 kg/m³ de densidad aparente para el sector de telas aislantes y no tejidas hasta 500 a 650 kg/m³ para el sector de alta densidad de HDF (tablero de fibra de alta densidad, de "high density fibreboard" con densidades aparentes de 700 a 1100 kg/m³), sin embargo preferentemente en el intervalo de 500 a 750 kg/m³ para el sector de los tableros de virutas y de fibras normales. Ventajosamente, el material base se lleva a una forma, lo mejor a una forma de virutas, fibras y hebras similares a los normales, ya que exactamente estas formas contribuyen óptimamente a las propiedades en gran parte excelentes de las más variadas clases de materias derivadas de la madera. Por lo demás, las partículas trituradas del material base también son absorbentes debido a las cavidades en la estructura espumada, así como mojables, también reducen, por ejemplo, el "secado de cola" mediante la dosificación específica de aditivos hidrófobos, por ejemplo, basados en silicona, parafinas o cera o al mismo tiempo también pueden mejorar las propiedades de hinchamiento.

[0012] El procedimiento según la invención se configura de forma especialmente sencilla y eficaz en una etapa cuando el material y la sustancia se mezclan continuamente y bajo presión positiva dando la mezcla y se espuman dando el material base, pudiendo realizarse el mezclado homogéneo y el endurecimiento en una prensa extrusora o unidad de mezcla similar como mezcladoras de circulación forzada.

[0013] Pero también es posible que después del mezclado homogéneo, la espumación y el endurecimiento en una primera etapa de procedimiento la posterior trituración, encolado y dado el caso adición proporcional en la estera de virutas, fibras o hebras esparcidas con el fin de la compresión dando un tablero se realice por separado en una segunda etapa de procedimiento. Aunque el procedimiento de una etapa convence por su sencillez y lógica (la sustancia que forma espuma se introduce a la cola o a la estera antes de una prensa que funciona continuamente y

- entonces la espumación empieza, por ejemplo, al alcanzarse una temperatura determinada en la prensa, formándose la estructura espumada en el material base y endureciéndose inmediatamente), el proceso de dos etapas es incluso más sencillo y mejor de controlar con respecto a las propiedades del material base triturado. La espumación separada puede realizarse en el caso más sencillo completamente sin presión, por ejemplo, en una zona prefijada o como descarga de una mezcladora en forma de una hebra continua con sección transversal discrecional.
- [0014]** La espumación de la mezcla dando el material base puede inducirse mecánicamente, físicamente, térmicamente, químicamente y/o por radiación. En el caso de la espumación mecánica de la mezcla dando el material base, esto puede inducirse, por ejemplo, por mezcladoras de fuerza de cizallamiento. En el caso de la espumación química de la mezcla dando el material base, esto se inicia por la adición de ácido y en el caso de la espumación física por la adición de principios activos que se descomponen a una determinada temperatura con formación de gas con espumación.
- [0015]** También son posibles combinaciones de los mismos cuando como principios activos se utilicen preferiblemente resinas fenólicas (PF) que reaccionan de forma fuertemente exotérmica tanto con formación de gas como también con evaporación del agua de la resina induciendo al mismo tiempo la espumación.
- [0016]** Los materiales base preparados según la invención a partir de materias primas naturales que contienen almidón como maíz en grano, centeno, trigo, etc., destacan concretamente por una densidad aparente muy baja y una excelente homogeneidad. Sin embargo, este material base, dado el caso triturado, tiene una calidad de material relativamente frágil y abierta. Al prensar, por ejemplo, un tablero se carga tan fuertemente que estalla y, por ejemplo, ya no puede adoptar la función de soporte de la capa intermedia del tablero.
- [0017]** Por tanto, según la invención, un formador de esqueleto se añade al material como refuerzo, por ejemplo, en una cantidad del 0,1 al 30, preferiblemente del 1 al 20% en peso, pudiendo presentar el formador de esqueleto material de fibra como fibras de la madera.
- [0018]** Un refuerzo químico adicional puede conseguirse en otra configuración de la invención cuando al material provisto de la sustancia que forma espuma, así como con el formador de esqueleto, se añade adicionalmente un aglutinante como resina de UF, MUF, PF, MUPF. Apropiadamente, a este respecto el aglutinante se añade a la mezcla añadida.
- [0019]** Para conseguir una preparación continua del material base, el mezclado de la mezcla se realiza ventajosamente en una prensa extrusora dando un extrudido, añadiéndose para conseguir una etapa de procedimiento sencilla el aglutinante a la mezcla en la prensa extrusora, apropiadamente sólido a sólido mediante una bomba.
- [0020]** En la prensa extrusora prevalece una temperatura de 110 a 170°C, preferiblemente 120 a 160°C y una presión de 7 a 15 bar (0,7 a 1,5 MPa), preferiblemente 8 a 13 bar (0,8 a 1,3 MPa). Mediante estas condiciones de disociación en la prensa extrusora se produce una reticulación del aglutinante.
- [0021]** Aunque a la mezcla se añade agua, el agua necesaria para la extrusión se minimizará para tratar hinchamientos que contribuyen a la fragilización de los extrudidos.
- [0022]** Además, en lugar de la adición del formador de esqueleto es posible que se extruda, por ejemplo, toda la planta (de maíz) para obtener la función de refuerzo mecánico.
- [0023]** Después de la salida de la mezcla de la prensa extrusora se realiza una evaporación inmediata del agua allí contenida. Esto tiene como consecuencia una expansión inmediata de la mezcla dando el extrudido, en la que o después de la cual se endurece el aglutinante y así se eleva la resistencia a la compresión de la matriz. El efecto de refuerzo de los aglutinantes termoestables endurecidos se consigue especialmente en extrudidos reforzados con material de fibra.
- [0024]** Con el procedimiento según la invención también puede obtenerse, por ejemplo, un nuevo material base triturado que presenta material que contiene celulosa y/o lignocelulosa con un constituyente que forma espuma del material base y por una estructura espumada solidificada en su interior, preferiblemente espumada junto con una sustancia homogéneamente distribuida con impregnación del material, y endurecida, por ejemplo, parcialmente por reticulación termoestable. El material base presenta una buena estabilidad a la presión y no cede bajo el calor ni la presión (temperatura superior a 180°C al 100% de humedad relativa y 20 a 35 bar (2,0 a 3,5 MPa) de presión de compresión) ni se desmorona a este respecto. Idealmente, así pueden proporcionarse novedosos surtidos de virutas, fibras y hebras que se parecen a virutas de madera y fibras y hebras normales, sólo que son más ligeras y presentan una estructura espumada resistente a la presión y dimensionalmente estable.
- [0025]** Según la invención, el material base triturado que presenta material que contiene celulosa y/o lignocelulosa con un constituyente que forma espuma del material base y con una estructura espumada solidificada

en su interior, preferiblemente espumada junto con una sustancia homogéneamente distribuida con impregnación del material, y endurecida, por ejemplo, parcialmente por reticulación termoestable para el procesamiento en productos finales o intermedios como materias derivadas de la madera, por ejemplo, tableros de virutas, de fibras y tableros de virutas orientadas ("Oriented Strand Boards") (OSB) se usa preferiblemente proporcionalmente a las fibras, virutas o hebras normales de madera. Mientras que las propiedades del material base triturado puedan ajustarse mediante la sustancia en amplios límites, con las materias derivadas de la madera preparadas a partir del mismo según la invención también pueden prevalecer influencias climáticas, diferencias entre verano e invierno, así como contenidos de humedad en amplios intervalos.

10 **[0026]** Todos los ejemplos descritos a continuación según la invención se ejecutaron con extrudidos como material base que se prepararon de la siguiente manera:

15 **[0027]** Para la preparación de estos extrudidos, el material que contiene celulosa y/o lignocelulosa, a continuación también abreviado como material de partida, como maíz, centeno, etc., se introdujo la mayoría de las veces en forma de los llamados granos partidos (es decir, previamente triturados, molidos) y mediante una dosificación gravimétrica a una prensa extrusora de doble husillo. Las prensas extrusoras son medios de transporte que según el principio de funcionamiento del tornillo de Arquímedes dejan salir uniformemente por una abertura de moldeo masas sólidas a líquidas densas a alta presión y alta temperatura, procedimiento que se denomina extrusión. El material de partida se sometió a una presión de material de 130 a 180 bar (13 a 18 MPa) y a un intervalo de temperatura de 150 a 200°C y el material base así preparado tuvo un diámetro de 4 a 8 mm después de la salida de la prensa extrusora.

25 **[0028]** Ejemplo 1: Como material que contiene celulosa y/o lignocelulosa se utiliza maíz en forma de harina que se suspende en disolución alcalina de NaOH a pH 9 a 10 en agua con adición de 10% de poli(alcohol vinílico) y se introduce a una prensa extrusora calentada a 180°C como el llamado baño de impregnación. A éste se añade PMDI como sustancia que forma espuma que endurece al menos parcialmente por reticulación termoestable en un sitio adecuado en el husillo de la prensa extrusora de manera que, por una parte, todavía queda volumen del husillo suficiente para el mezclado homogéneo, pero por otra parte también se garantiza que las reacciones de endurecimiento que se inician inmediatamente en el extremo del husillo de la prensa extrusora no finalicen todavía completamente.

35 **[0029]** En la salida de la prensa extrusora, la mezcla, dependiendo de la realización de la herramienta, se descarga como consecuencia del proceso de espumación después de la liberación de presión en forma de una hebra que aumenta automáticamente de volumen o en forma de boquillas de ranura como la llamada torta con sección transversal rectangular, endureciéndose el nuevo material base.

40 **[0030]** Ésta se tritura a continuación mediante un molino de martillos dando partículas de tipo viruta, después se tamiza en fracciones y se esparce una estera esparcida de virutas normales de madera proporcionalmente a un porcentaje del 30% y continuamente se prensa dando un tablero. El tablero tuvo la misma resistencia a la tracción, así como a la flexión, que un tablero comparativo fabricado sólo a partir de virutas normales de madera; no obstante, pesó menos del 15% que éste.

45 **[0031]** Ejemplo 2: Esto ejemplo se refiere a la preparación del nuevo material base a partir de centeno y su procesamiento en tableros de virutas de tres capas unidas por resina de UF con baja densidad aparente y con 33% de extrudido basado en centeno en la capa intermedia.

50 **[0032]** La preparación de los extrudidos se realizó en la prensa extrusora de la empresa ERMAFA tipo DS-65. Se cargaron 50 kg de granos partidos de centeno sueltos en un tanque receptor que está dispuesto sobre la máquina y se introdujeron gravimétricamente y continuamente a la prensa extrusora por husillos de dosificación. El husillo de dosificación se mueve mediante un motor de pasos que está conectado a una unidad de control. Mediante el control del número de husillos de dosificación puede definirse un volumen definido por unidad de tiempo. El caudal en este experimento ascendió a 300 kg/h, la temperatura a 180°C y la presión interna del molde a 150 bar (15 MPa). El material se fundió bajo estas condiciones extremas y se transportó mediante husillos de marcha inversa a la boquilla perforada, en la que a continuación se cortó con ayuda de cuchillas rotatorias a un tamaño de partícula de 4 a 8 mm. A partir de este extrudido basado en centeno y virutas de capa intermedia y de capa de cubrición industriales adicionales se fabricaron tableros de virutas de tres capas de 20 mm de espesor con una densidad aparente de 590 kg/m³. A las virutas de la capa intermedia se añadió 33% de extrudido de centeno. El encolado se realizó con una composición de aglutinante normalizada industrial. Como aglutinante se usó un producto de condensación de urea-formaldehído de la marca "Kaurit 350" con un contenido de sólidos del 68%. Como acelerador del endurecimiento se utilizó una disolución de sulfato de amonio al 33% y como agente de hidrofobización se ha utilizado "HydroWax 138" de la empresa Sasol GmbH. La emulsión de parafina tuvo un contenido de sólidos del 50%. El baño de encolado de la capa intermedia estuvo constituido a este respecto por 7% de resina sólida de UF referido a atro Span, 2% de endurecedor sólido referido a resina sólida y 0,5% de agente de hidrofobización también referido a atro Span. El baño de encolado de la capa de cubrición estuvo constituido a este respecto por 11% de resina sólida de UF referido a atro Span, 0,5% de endurecedor sólido referido a resina sólida y 0,5% de agente de hidrofobización referido a atro

Span. La torta de virutas esparcidas por la máquina se comprimió a 195°C durante 9 s/mm y a una presión de 220 bar (22 MPa).

5 **[0033]** Ejemplo 3: Este ejemplo se refiere a la preparación del nuevo material base a partir de maíz a medio moler y fibras de la madera, así como su procesamiento en tableros de virutas de tres capas unidas por resina de UF con baja densidad aparente y con 33% de nuevo material base reforzado con fibras basado en maíz a medio moler en la capa intermedia.

10 **[0034]** La preparación de los extrudidos se realizó en la prensa extrusora de la empresa ERMAFA tipo DS-65. A este respecto se mezclaron 50 kg de granos partidos de maíz sueltos y 10 kg de fibras de la madera Lignocel de la empresa Rettenmeier en una mezcladora de rejas de la empresa Lödige. En el recipiente de mezcla horizontal gira un eje horizontal con herramientas de mezcla similares a rejas dispuestas encima desplazadas. El número, el tamaño, la forma, la disposición y la velocidad periférica de las palas están adaptados a la geometría del recipiente de mezcla de tal manera que obligan al material a un movimiento tridimensional definido. Mediante la herramienta de mezcla, el material es elevado por la pared del tambor contrarrestando la fuerza centrífuga y es proyectado en la zona libre de la mezcladora. Este lecho fluidizado mecánico así generado induce con registro continuo a toda la cantidad de mezcla a un mezclado intenso también a altos caudales de mezcla o tiempos de permanencia cortos. Los componentes de la mezcla se mezclan intensamente a este respecto, incluso cuando las sustancias presenten diferencias extremas en lo referente a la relación cuantitativa, densidad aparente o tamaño de grano. A continuación, esta mezcla se procesó como se describe en el Ejemplo 2.

25 **[0035]** A partir de este extrudido y virutas de capa intermedia y de capa de cubrición industriales se fabricaron tableros de virutas de tres capas de 20 mm de espesor con una densidad aparente de 590 kg/m³, habiéndose añadido a las virutas de capa intermedia 33% de extrudido de centeno reforzado con fibras. El encolado se realizó con una composición de aglutinante normalizada industrial. Como aglutinante se usó un producto de condensación de urea-formaldehído de la marca "Kaurit 350" con un contenido de sólidos del 68% y como acelerador del endurecimiento se utilizó una disolución de sulfato de amonio al 33%. Como agente de hidrofobización se utilizó "HydroWax 138" de la empresa Sasol GmbH. La emulsión de parafina tuvo un contenido de sólidos del 50%. El baño de encolado de la capa intermedia estuvo constituido a este respecto por 7% de resina sólida de UF referido a atro Span, 2% de endurecedor sólido referido a resina sólida y 0,5% de agente de hidrofobización referido a atro Span. El baño de encolado de la capa de cubrición estuvo constituido a este respecto por 11% de resina sólida de UF referido a atro Span, 0,5% de endurecedor sólido referido a resina sólida y 0,5% de agente de hidrofobización referido a atro Span. La torta de virutas esparcidas por la máquina se comprimió a 195°C durante 9 s/mm y a una presión de 220 bar (22 MPa).

35 **[0036]** Ejemplo 4: Este ejemplo se refiere a la preparación del nuevo material base a partir de maíz a medio moler y resina de fenol que endurece termoestablemente, así como a su procesamiento en tableros de virutas de tres capas unidas por resina de UF con baja densidad aparente y con 33% de material base novedoso basado en maíz a medio moler en la capa intermedia.

40 **[0037]** La preparación de los extrudidos se realizó en la prensa extrusora de la empresa ERMAFA tipo DS-65. Se mezclaron 50 kg de granos partidos de maíz sueltos y 10 kg de fibras de la madera Lignocel de la empresa Rettenmeier y 75 g de tanino GT5 en una mezcladora de rejas de la empresa Lödige. El procesamiento se realizó como en el Ejemplo 2 y 3; sin embargo, en este experimento se dosificó resina fenólica durante la extrusión. La prensa extrusora posee cuatro zonas de calentamiento que pueden controlarse por separado en su temperatura. La resina fenólica se introdujo a la mezcla mediante una bomba dosificadora por una conexión roscada antes de la primera zona de calentamiento. Puede imaginarse que la dosificación de los aditivos líquidos también puede realizarse en otro sitio de la prensa extrusora para conseguir un efecto deseado.

45 **[0038]** A partir de este extrudido y virutas de capa intermedia y de capa de cubrición industriales se fabricaron tableros de virutas de tres capas de 20 mm de espesor con una densidad aparente de 590 kg/m³. A las virutas de la capa intermedia se añadió 33% de extrudido de centeno reforzado con fibras. El encolado se realizó con una composición de aglutinante normalizada industrial. Como aglutinante se usó un producto de condensación de urea-formaldehído de la marca "Kaurit 350" con un contenido de sólidos del 68%. Como acelerador del endurecimiento se utilizó una disolución de sulfato de amonio al 33% y como agente de hidrofobización se utilizó "HydroWax 138" de la empresa Sasol GmbH. La emulsión de parafina tuvo un contenido de sólidos del 50%. El baño de encolado de la capa intermedia estuvo constituido a este respecto por 7% de resina sólida de UF referido a atro Span, 2% de endurecedor sólido referido a resina sólida y 0,5% de agente de hidrofobización referido a atro Span. El baño de encolado de la capa de cubrición presentó a este respecto 11% de resina sólida de UF referido a atro Span, 0,5% de endurecedor sólido referido a resina sólida y 0,5% de agente de hidrofobización referido a atro Span. La torta de virutas esparcidas por la máquina se comprimió a 195°C durante 9 s/mm y a una presión de 220 bar (22 MPa).

50 **[0039]** Ejemplo 5: Este ejemplo se refiere a la preparación del nuevo material base a partir de maíz a medio moler y resina de urea que endurece por durómero, así como a su procesamiento en tableros de virutas de tres capas unidas por resina de UF con baja densidad aparente y con 33% de material base novedoso basado en maíz a medio moler en la capa intermedia.

55

[0040] La preparación de los extrudidos se realizó en la prensa extrusora de la empresa ERMAFA tipo DS-65. Se mezclaron 50 kg de granos partidos de maíz sueltos y 10 kg de fibras de la madera Lignocel de la empresa Rettenmeier en una mezcladora de rejas de la empresa Lödige. El procesamiento se realizó como en el Ejemplo 4; sin embargo, en este experimento se dosificó un producto de condensación de urea-formaldehído de la marca Dynea y disolución de sulfato de amonio al 33% antes de la primera zona de calentamiento.

[0041] A partir de este extrudido y virutas de capa intermedia y de capa de cubrición industriales se fabricaron tableros de virutas de tres capas de 20 mm de espesor con una densidad aparente de 590 kg/m³. A las virutas de la capa intermedia se añadió 33% de extrudido de centeno reforzado con fibras. El encolado se realizó con una composición de aglutinante normalizada industrial. Como aglutinante se usó un producto de condensación de urea-formaldehído de la marca "Kaurit 350" con un contenido de sólidos del 68% y como acelerador del endurecimiento una disolución de sulfato de amonio al 33%. Como agentes de hidrofobización se utilizó "HydroWax 138" de la empresa Sasol GmbH. La emulsión de parafina tuvo un contenido de sólidos del 50%. El baño de encolado de la capa intermedia estuvo constituido a este respecto por 7% de resina sólida de UF referido a atro Span, 2% de endurecedor sólido referido a resina sólida y 0,5% de agente de hidrofobización referido a atro Span. El baño de encolado de la capa de cubrición estuvo constituido a este respecto por 11% de resina sólida de UF referido a atro Span, 0,5% de endurecedor sólido referido a resina sólida y 0,5% de agente de hidrofobización referido a atro Span. La torta de virutas esparcidas por la máquina se comprimió a 195°C durante 9 s/mm y a una presión de 220 bar (22 MPa).

[0042] Ejemplo 6: Éste se refiere a la fabricación de tableros de virutas de tres capas unidas por resina de UF con baja densidad aparente a partir de viruta industrial como referencia.

[0043] El baño de encolado se correspondió en su composición y cantidad a como se ha descrito en el Ejemplo 2 y 3. Todos los otros parámetros de fabricación también son completamente idénticos a los del Ejemplo 2 y 3. Los valores de las propiedades mecánico-tecnológicas en los ejemplos, concretamente la densidad aparente (=1) en kg/m³, la resistencia a la tracción transversal (=2) en N/mm², la resistencia a la flexión (=3) en N/mm², la resistencia a la retracción (=4) en N/mm², el hinchamiento después de 2 h (=5) en % y el hinchamiento después de 24 h (=6) en % se representan en la Tabla 1.

| Ejemplo | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) |
|---------|-----|------|-------|------|-----|-----|
| 2 | 590 | 0,42 | 10,18 | 0,93 | 4,2 | 16 |
| 3 | 590 | 0,4 | 10,98 | 1,14 | 2,7 | 12 |
| 4 | 632 | 0,36 | 11,17 | 1,27 | 3,1 | 16 |
| 5 | 617 | 0,29 | 11,43 | 1,18 | 4,2 | 23 |
| 6 | 590 | 0,53 | 12,81 | 1,20 | 4,2 | 12 |

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para la preparación de un material base preferiblemente triturado que presenta material que contiene celulosa y/o lignocelulosa, en el que el material que contiene celulosa y/o lignocelulosa presenta un constituyente que forma espuma, en el que el material se mezcla íntimamente homogéneamente dando una mezcla a alta temperatura y presión positiva, en el que la mezcla se espuma después con aumento de su volumen a presión decreciente y temperatura decreciente y en el que la mezcla espumada solidifica finalmente dando el material base, **caracterizado porque**
- 10 - al material que contiene celulosa y/o lignocelulosa se añade un solidificador de la espuma y se mezcla íntimamente a alta temperatura y presión positiva con formación de la mezcla,
 - como solidificador de la espuma se usa una sustancia que endurece al menos parcialmente por reticulación termoestable y éste se mezcla homogéneamente con impregnación del material dando la mezcla,
 15 - la mezcla espumada con aumento de su volumen finalmente solidifica al menos parcialmente por reticulación termoestable dando el material base
 - y el material base formado después del endurecimiento al menos parcialmente por reticulación termoestable se tritura por granulación.
- 20 2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el constituyente que forma espuma está formado como maíz que puede inflarse a palomitas, arroz que puede inflarse a arroz inflado, cebada; trigo y cereales que contienen almidón similares, así como harinas de estos materiales.
- 25 3. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el solidificador de la espuma presenta tanino y/o lignina.
4. Procedimiento según la reivindicación 3, **caracterizado porque** como solidificador de la espuma que presenta tanino se usa corteza triturada.
- 30 5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el material y la sustancia se mezclan continuamente bajo presión positiva, que se encuentra por encima de la presión atmosférica, dando la mezcla y se espuman dando el material base.
- 35 6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la sustancia que forma espuma, que endurece al menos parcialmente termoestablemente, presenta resinas de urea (U), de melamina (M), fenólicas (P), de condensación y/o PMDI (polimetanodifenildiisocianato).
- 40 7. Procedimiento según la reivindicación 6, **caracterizado porque** como resinas de condensación se usan resinas de tanino o resinas basadas en lignina.
- 45 8. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la sustancia que forma espuma presenta materiales termoplásticos con aditivos que endurecen por reticulación termoestable.
- 50 9. Procedimiento según la reivindicación 8, **caracterizado porque** como aditivos se usan acrilatos e/o isocianatos.
10. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la espumación de la mezcla dando el material base se induce mecánicamente, físicamente, térmicamente, químicamente y/o por radiación.
- 55 11. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la espumación mecánica de la mezcla dando el material base se induce por agitadores, especialmente mezcladoras de fuerza de cizallamiento.
- 60 12. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la espumación química de la mezcla dando el material base se inicia por la adición de bases o ácidos a principios activos que se descomponen con espumación.
- 65 13. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la espumación físicamente inducida de la mezcla dando el material base se inicia por la adición de principios activos que, a una determinada temperatura, emiten gas para la espumación.
14. Procedimiento según la reivindicación 12 y/o 13, **caracterizado porque** como principios activos se utilizan resinas fenólicas (PF) que reaccionan de forma fuertemente exotérmica tanto con formación de gas como también con evaporación del agua de la resina induciendo la espumación.

15. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el material que contiene celulosa y/o lignocelulosa presenta un formador de esqueleto.
- 5 16. Procedimiento según la reivindicación 15, **caracterizado porque** como formador de esqueleto se añade un material de fibra.
17. Procedimiento según la reivindicación 16, **caracterizado porque** al material se añade el material de fibra en una cantidad del 0,1 al 30, preferiblemente del 1 al 20% en peso.
- 10 18. Procedimiento según la reivindicación 16 ó 17, **caracterizado porque** como material de fibra se añaden fibras de la madera.
19. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** al material provisto de la sustancia que forma espuma, así como del formador de esqueleto, se añade adicionalmente un aglutinante.
- 15 20. Procedimiento según la reivindicación 19, **caracterizado porque** el aglutinante presenta resinas de UF, MUF, PF, MUPF.
- 20 21. Procedimiento según la reivindicación 20, **caracterizado porque** el aglutinante se añade a la mezcla.
22. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el mezclado de la mezcla se realiza en una prensa extrusora dando un extrudido.
- 25 23. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el aglutinante se añade a la mezcla en la prensa extrusora.
24. Procedimiento según la reivindicación 23, **caracterizado porque** el aglutinante se añade a la mezcla en la prensa extrusora sólido a sólido.
- 30 25. Procedimiento según la reivindicación 24, **caracterizado porque** el aglutinante se añade a la mezcla en la prensa extrusora sólido a sólido mediante una bomba.
- 35 26. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** en la prensa extrusora prevalece una temperatura de 110 a 180°C, preferiblemente 120 a 160°C, y una presión de 7 a 15 bar (0,7 a 1,5 MPa), preferiblemente 8 a 13 bar (0,8 a 1,3 MPa).
- 40 27. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** a la mezcla se ha añadido agua.
- 45 28. Material base que presenta material que contiene celulosa y/o lignocelulosa preparado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por** un constituyente que forma espuma del material base y por una estructura espumada solidificada en su interior, preferiblemente espumada junto con una sustancia homogéneamente distribuida con impregnación del material, y endurecida, por ejemplo, parcialmente por reticulación termoestable, en el que el material base está presente en forma triturada, por ejemplo, de virutas.
- 50 29. Uso de un material base que presenta material que contiene celulosa y/o lignocelulosa preparado según cualquiera de las reivindicaciones de procedimiento anteriores o según la reivindicación 28 con un constituyente que forma espuma del material base y con una estructura espumada solidificada en su interior, preferiblemente espumada junto con una sustancia homogéneamente distribuida con impregnación del material, y endurecida, por ejemplo, parcialmente por reticulación termoestable para el procesamiento en productos finales o intermedios como materias derivadas de la madera, por ejemplo, tableros de virutas, de fibras y tableros de virutas orientadas ("Oriented Strand Boards") (OSB).
- 55

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

5 Esta lista de referencias citadas por el solicitante es sólo para la comodidad del lector. No forma parte del documento de patente europea. Aunque se ha tomado especial cuidado en la compilación de las referencias, no se pueden excluir errores u omisiones y la OEP rechaza toda responsabilidad a este respecto.

Documentos de patentes citados en la descripción

- DE 19756154 C1 [0008]
- WO 9703794 A1 [0008]
- DE 19604575 A1 [0008]
- DE 19963096 [0008]