

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 686 969**

51 Int. Cl.:

B27N 1/00 (2006.01)

B27N 3/00 (2006.01)

B27N 3/08 (2006.01)

C09J 161/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.03.2016 E 16159705 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.08.2018 EP 3072652**

54 Título: **Procedimiento para la fabricación de materiales que contienen celulosa**

30 Prioridad:

10.03.2015 DE 102015103513

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

23.10.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

MITTER, ROLAND

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 686 969 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para la fabricación de materiales que contienen celulosa

- 5 La presente invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de materiales que contienen celulosa así como al uso de una composición que contiene una resina sintética y un endurecedor que forma ácido para la fabricación de materiales que contienen celulosa de este tipo. La invención se refiere además a materiales que contienen celulosa fabricados con este procedimiento.
- 10 De materiales que contienen celulosa existen muchas subespecies. Ejemplos de materiales que contienen celulosa son materias derivadas de la madera. Los materiales que contienen celulosa se usan para una pluralidad de aplicaciones. Los principales campos de uso de materiales que contienen celulosa son la industria de la construcción y la industria del mueble, a este respecto se usan éstos sobre todo como materias de construcción o de aislamiento o se procesan para dar muebles.
- 15 Los materiales que contienen celulosa se fabrican habitualmente mediante prensado de fragmentos que contienen celulosa de distinto tamaño tal como tablas, palos, chapas de madera, tiras de chapa de madera, virutas y/o fibras con resinas sintéticas. Pequeños fragmentos que contienen celulosa tal como virutas y fibras pueden designarse también como partículas que contienen celulosa. Los fragmentos y partículas que contienen celulosa pueden estar
- 20 constituidos por ejemplo predominantemente por madera.
- Normalmente se homogeneizan estos fragmentos que contienen celulosa antes del procesamiento para dar materiales que contienen celulosa mediante trituración hasta que los defectos que reducen la resistencia de los fragmentos no triturados, tal como por ejemplo defectos de madera, agujeros de nudo, grietas o crecimientos en
- 25 espiral, ya no tienen esencialmente ninguna importancia en los materiales que contienen celulosa fabricados. Por tanto presentan los materiales que contienen celulosa a base de pequeños fragmentos que contienen celulosa y resinas sintéticas habitualmente propiedades mecánicas homogéneas lo más ampliamente posible a través del tamaño del material que contiene celulosa.
- 30 Otra parte constituyente importante de muchos materiales que contienen celulosa son resinas. En particular, las resinas sintéticas han resultado especialmente prácticas en relación con la fabricación de materiales que contienen celulosa. Habitualmente contiene un material que contiene celulosa al menos una resina sintética como aglutinante. Un material que contiene celulosa puede contener sin embargo también varias resinas sintéticas, en particular
- 35 distintas. Las resinas sintéticas se usan en materiales que contienen celulosa normalmente para unir entre sí de manera permanente los fragmentos o partículas que contienen celulosa. Para la unión permanente es necesario habitualmente que la resina sintética cure. A este respecto puede usarse una resina sintética individual o una mezcla de resinas sintéticas.
- 40 El experto conoce básicamente resinas sintéticas. Las resinas sintéticas se describen por ejemplo en Römpps Chemie-Lexikon, 7ª edición, Frankh'sche Verlagshandlung Stuttgart, 1973, página 1893. Un grupo importante de resinas sintéticas especialmente para materiales que contienen celulosa lo representan las resinas de condensado. Éstas curan mediante reacciones de condensación, en las que se separa con frecuencia agua. A las resinas de condensado pertenecen por ejemplo resinas de fenol-formaldehído y resinas aminoplásticas.
- 45 El curado de resinas sintéticas, en particular de resinas de condensado, puede realizarse por ejemplo mediante adición de catalizadores ácidos. A este respecto se usan en el caso normal ácidos orgánicos tal como ácido cítrico y ácido maleico, ácidos inorgánicos tal como ácido sulfúrico y ácido fosfórico, sales que reaccionan de manera ácida en agua tal como cloruro de aluminio y nitrato de aluminio (designadas también como sales ácidas), sales que
- 50 generan un ácido mediante reacción con componentes de la resina sintética, preferentemente con formaldehído (designadas también como sales generadoras de ácido) tal como fosfato de amonio, sulfato de amonio y cloruro de amonio y mezclas de las sustancias mencionadas anteriormente.
- Habitualmente, en la fabricación de los materiales que contienen celulosa se encolan las partículas que contienen celulosa con un aglutinante, en particular con una resina sintética. Por encolado puede entenderse en particular la
- 55 humectación total o parcial con un aglutinante, en particular con una resina sintética. El encolado puede significar en particular también la distribución uniforme del aglutinante, en particular de la resina sintética, sobre las partículas. En el encolado puede usarse también una composición que contiene una o varias resinas sintéticas y otras sustancias, por ejemplo endurecedor.
- 60 Para el curado de las resinas sintéticas se conocen distintos endurecedores.
- El documento WO 02/068178 A2 describe un procedimiento para la adhesión de productos laminados con una resina aminoplástica, usándose un endurecedor, que contiene ácido, una sal ácida y/o una sal que genera ácido así como una dispersión polimérica.
- 65 El documento WO 2005/030895 A1 describe sistemas de aglutinante que contienen además de resinas

aminoplásticas y copolímeros N-funcionalizados también al menos un ácido, una sal ácida y/o una sal que genera ácido.

5 El documento WO 2007/012615 A1 describe una composición de endurecedor para resinas aminoplásticas, que presenta un ácido, una sal ácida y/o una sal que genera ácido y una dispersión de resina aminoplástica con una actividad residual inferior o igual a 100 J/g.

10 Es desventajoso en las composiciones de endurecedor mencionadas en el estado de la técnica que el curado de la resina sintética puede controlarse con dificultad con el uso de ácidos como endurecedor, dado que el curado puede iniciarse ya con la adición del ácido. Lo mismo se aplica para el uso de sales ácidas, con las que el curado puede iniciarse igualmente con la adición de sales ácidas. El inconveniente de las sales que generan ácido se encuentra en que estas sales requieren habitualmente formaldehído libre para formar ácido por ejemplo con las sales de amonio. En este sentido debe añadirse con frecuencia más formaldehído de lo que se requiere para el curado de la resina sintética. Este formaldehído no está unido normalmente sin embargo de manera permanente y puede liberarse de nuevo lentamente tras finalizar el procedimiento de fabricación, al igual que otro formaldehído libre de la resina de condensado. Los intentos en reducir el contenido de formaldehído libre con el uso de las composiciones de endurecedor del estado de la técnica dan como resultado normalmente un curado retardado de la resina sintética así como fuerzas de unión más bajas, lo que puede alterar las propiedades mecánicas de los materiales que contienen celulosa. Por consiguiente no son muy adecuadas estas composiciones de endurecedor para la fabricación de materiales que contienen celulosa con un contenido de formaldehído reducido.

25 Partiendo del estado de la técnica explicado anteriormente, un objetivo de la invención consistía en facilitar un procedimiento que usara un sistema de endurecedor mejorado. En particular, un objetivo de la invención consistía en facilitar un procedimiento que permitiera fabricar materiales que contienen celulosa con un contenido de formaldehído reducido y/o una emisión de formaldehído reducida. Además debía ser posible acortar el proceso de prensado en la fabricación en comparación con el estado de la técnica.

30 Este objetivo se logra de acuerdo con la invención mediante un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 así como un material que contiene celulosa de acuerdo con la reivindicación 18 y un uso de acuerdo con la reivindicación 19.

Las configuraciones ventajosas de la invención están descritas en las reivindicaciones dependientes y se explican en particular a continuación como la idea de la invención general.

35 El procedimiento de acuerdo con la invención para la fabricación de materiales que contienen celulosa comprende las siguientes etapas:

- 40 a. encolar partículas que contienen celulosa con una composición que contiene una resina sintética y un endurecedor que libera ácido,
- b. proporcionar una capa de partículas que contienen celulosa encoladas y
- c. prensar en caliente las partículas que contienen celulosa encoladas,

caracterizado por que el endurecedor libera al menos un ácido durante el prensado en caliente mediante hidrólisis.

45 Sorprendentemente se detectó que mediante la presencia de un endurecedor, que libera un ácido durante el prensado en caliente mediante hidrólisis, en el procedimiento pueden evitarse en gran parte los problemas mencionados anteriormente. Además permite el procedimiento de acuerdo con la invención la fabricación de materiales que contienen celulosa con un proceso de prensado acortado en comparación con el estado de la técnica. El proceso de prensado puede estar acortado en particular en comparación con materiales que contienen celulosa con contenido de formaldehído reducido y/o emisión de formaldehído reducida, que se prepararon de acuerdo con procedimientos del estado de la técnica.

50 Sin querer estar limitado a una determinada teoría científica, parece que puede explicarse esta acción sorprendente debido a que mediante la presencia del endurecedor de acuerdo con la invención puede reducirse la necesidad de formaldehído libre, dado que la liberación de ácido no está supuestamente unida con la presencia de formaldehído libre. Además, mediante el uso del endurecedor de acuerdo con la invención puede controlarse bien el momento en el que se libera el ácido endurecedor y con ello el inicio de la reacción de curado. Además parece que mediante la acción del endurecedor se reduce la presión de vapor en el material que contiene celulosa prensado, por lo que puede acortarse el proceso de prensado, sin arriesgarse a que reviente el material que contiene celulosa prensado.

60 El procedimiento de acuerdo con la invención comprende el encolado de partículas que contienen celulosa con una composición que contiene una resina sintética y un endurecedor que libera ácido. Esto puede realizarse de múltiples maneras. En particular puede añadirse el endurecedor a la resina sintética antes y/o durante el encolado. De acuerdo con una forma de realización del procedimiento de acuerdo con la invención, para el encolado de las partículas que contienen celulosa se prepara en primer lugar una composición que contiene resina sintética y endurecedor que libera ácido, que se aplica a continuación sobre las partículas que contienen celulosa. De acuerdo

con esta forma de realización del procedimiento se encolan las partículas que contienen celulosa por tanto con una composición que contiene una resina sintética y un endurecedor que libera ácido, aplicándose una composición preparada previamente que contiene resina sintética y endurecedor que libera ácido sobre las partículas que contienen celulosa. Por el procedimiento de acuerdo con la invención están comprendidas sin embargo igualmente aquellas formas de realización en las que el endurecedor y la resina sintética se añaden de manera separada durante el encolado. Esto puede realizarse en particular debido a que durante el encolado de las partículas que contienen celulosa se aplican la resina sintética y el endurecedor que libera ácido de manera separada una del otro sobre las partículas que contienen celulosa. A este respecto se mezclan la resina sintética y el endurecedor que libera ácido, de modo que se produce una composición, que en el sentido de la invención "contiene" una resina sintética y un endurecedor que libera ácido. Por ejemplo puede aplicarse en una primera etapa la resina sintética y en una segunda etapa el endurecedor que libera ácido sobre las partículas que contienen celulosa. A la inversa es posible también aplicar en una primera etapa en primer lugar el endurecedor que libera ácido y entonces en una segunda etapa la resina sintética sobre las partículas que contienen celulosa. También es posible una aplicación simultánea de resina sintética y endurecedor que libera ácido mediante dos dispositivos de aplicación separados, tal como por ejemplo boquillas, sobre las partículas que contienen celulosa. De acuerdo con esto prevé otra forma de realización del procedimiento que las partículas que contienen celulosa se encolen con una composición que contiene una resina sintética y un endurecedor que libera ácido, aplicándose la resina sintética y el endurecedor que libera ácido de manera separada una del otro sobre las partículas que contienen celulosa.

En el procedimiento de acuerdo con la invención pueden añadirse otras sustancias. Por ejemplo pueden añadirse agentes humectantes y agentes separadores para un proceso de prensado mejorado. Además pueden añadirse en el procedimiento de acuerdo con la invención agentes antimicrobianos. Además pueden añadirse también agentes ignífugos. Además pueden añadirse agentes de plastificación. Mediante esto, los materiales que contienen celulosa fabricados pueden cumplir requerimientos especiales. En particular pueden añadirse otras sustancias de este tipo en el procedimiento de acuerdo con la invención durante el encolado. Por ejemplo puede contener la composición, que contiene una resina sintética y un endurecedor que libera ácido, una o varias de estas sustancias. La composición, que contiene una resina sintética y un endurecedor que libera ácido, puede designarse también como baño de cola o baño de resina sintética.

De acuerdo con la invención se usa un endurecedor que libera al menos un ácido durante el prensado en caliente mediante hidrólisis.

La hidrólisis en el sentido de la invención puede significar en particular la disociación de un compuesto (bio)químico mediante reacción con agua. En particular puede desprenderse a este respecto formalmente un átomo de hidrógeno en una parte de escisión y el resto hidroxilo que queda en la parte de escisión.

Tal como se ha explicado anteriormente, básicamente el experto conoce resinas sintéticas. Las resinas sintéticas se describen por ejemplo en Römpps Chemie-Lexikon, 7ª edición, Frankh'sche Verlagshandlung Stuttgart, 1973, página 1893. Un grupo importante de resinas sintéticas especialmente para materiales que contienen celulosa lo representan las resinas de condensado. Éstas curan mediante reacciones de condensación, en las que se separa con frecuencia agua. A las resinas de condensado pertenecen por ejemplo resinas de fenol-formaldehído y resinas aminoplásticas.

Las resinas de fenol-formaldehído pueden obtenerse mediante condensación de fenol o un derivado de fenol con un compuesto de carbonilo. Las sustancias de partida frecuentes para resinas de fenol-formaldehído son por ejemplo fenol y formaldehído (como compuesto de carbonilo). Las resinas de fenol-formaldehído pueden obtenerse en un procedimiento de dos etapas. A este respecto puede realizarse en una primera etapa una condensación previa con el compuesto de carbonilo. En una segunda etapa, denominada con frecuencia también curado, puede reticularse la resina de fenol-formaldehído entonces de manera continua.

Igualmente a las resinas de condensado pertenecen las resinas aminoplásticas. El experto conoce las resinas aminoplásticas y se describen por ejemplo en "Ullmanns Enzyklopädie der technischen Chemie", 4ª edición, tomo 7, pág. 403 y siguientes. Las resinas aminoplásticas pueden obtenerse mediante condensación de un componente que contiene grupos amino, imino o amida con un compuesto de carbonilo. Los materiales de partida frecuentes para resinas aminoplásticas son por ejemplo urea y/o melamina (como componente que contiene grupos amino) y formaldehído (como compuesto de carbonilo). En el último caso se condensa previamente el componente que contiene grupos amino en la mayoría de los casos en una primera etapa con el compuesto de carbonilo hasta obtener un grado determinado. Dependiendo de si se usa en la primera etapa por ejemplo solo melamina o solo urea como componente que contiene grupos amino, se obtiene una denominada resina de melamina o una resina de urea. Las resinas de melamina y/o de urea de este tipo pueden formar en particular las partes constituyentes principales de resinas aminoplásticas. En una segunda etapa, con frecuencia designada también como curado, puede reticularse la resina aminoplástica entonces de manera continua. En el caso de uso de melamina como compuesto de amino y formaldehído como compuesto de carbonilo puede hablarse también de una resina de melamina-formaldehído. Para resinas que se forman a partir de urea y formaldehído puede hablarse también de resinas de urea-formaldehído.

Cuando en este caso o en otro punto se habla de resinas aminoplásticas, entonces se quiere decir con ello también composiciones de resina aminoplástica. Las resinas aminoplásticas y/o composiciones de resina aminoplástica pueden contener también agua.

5 De acuerdo con una forma de configuración de la invención se realiza, durante el prensado en caliente, un curado al menos parcial de la resina sintética.

De acuerdo con una forma de realización preferente de la invención contribuye la liberación del ácido al curado de la resina sintética. Esto puede ser en particular el caso cuando la resina sintética puede curarse mediante catálisis con ácido. Esto contribuye a que se acorte el proceso de prensado.

10 Ventajosamente, el endurecedor en el procedimiento de acuerdo con la invención en presencia de agua y/o con acción de calor libera al menos un ácido. De manera especialmente preferente, el endurecedor en presencia de agua y con acción de calor libera un ácido. De esta manera puede controlarse de manera dirigida en qué condiciones libera el endurecedor el al menos un ácido. Esto permite un buen control del procedimiento.

15 En una forma de configuración preferente del procedimiento de acuerdo con la invención se produce el al menos un ácido liberado durante el presando en caliente mediante reacción del endurecedor con vapor de agua. Esto permite una unión permanente del vapor de agua producido durante el prensado en caliente. Debido a ello puede suprimirse de manera especialmente eficaz el reventón mencionado anteriormente de las placas. Sin querer estar unido a una determinada teoría, podría explicarse esto con que el endurecedor que libre ácido sirve adicionalmente como captador de agua, especialmente para el agua producida durante el prensado en caliente.

20 En ensayos de uso se encontró que es en particular conveniente en el procedimiento de acuerdo con la invención cuando el factor de prensado durante el prensado en caliente asciende a de 2 a 12 s/mm, preferentemente a de 3 a 10 s/mm. Por factor de prensado puede entenderse en particular el tiempo de permanencia del material que contiene celulosa en segundos por milímetro de espesor o grosor del material que contiene celulosa prensado acabado en la prensa. El factor de prensado depende habitualmente del grado deseado de emisión de formaldehído del material que contiene celulosa y/o de la resina sintética usada. Un contenido de formaldehído más bajo en la resina sintética y/o una emisión de formaldehído deseada más baja requieren normalmente factores de prensado más altos. Además depende el factor de prensado habitualmente del tipo del material que contiene celulosa fabricado. Los materiales que contienen celulosa más altamente compactados requieren normalmente factores de prensado más altos. De manera correspondiente a esto prevé una forma de realización del procedimientos que el factor de prensado ascienda a de 2 a 7 s/mm, en particular a de 3 a 6 s/mm. Con ello pueden prepararse por ejemplo materiales que contienen celulosa, que presentan una emisión de formaldehído de acuerdo con la clase de emisión E1. De acuerdo con otra forma de realización del procedimiento asciende el factor de prensado a de 4 a 9 s/mm, en particular a de 5 a 8 s/mm. De esta manera pueden prepararse por ejemplo materiales que contienen celulosa, que presentan una emisión de formaldehído más baja y/o una compactación más alta, y/o puede usarse una resina sintética con un contenido de formaldehído más bajo. De acuerdo con otra forma de realización del procedimiento asciende el factor de prensado a de 6 a 12 s/mm, en particular a de 7 a 11 s/mm. De acuerdo con esta forma de realización pueden fabricarse por ejemplo materiales que contienen celulosa que presentan una emisión de formaldehído aún más baja y/o una compactación aún más alta, y/o puede usarse una resina sintética con un contenido de formaldehído aún más bajo. Los factores de prensado mencionados representan en cada caso un compromiso óptimo entre un número a ser posible bajo de placas reventadas y una realización económica del procedimiento.

25 Las temperaturas adecuadas para el prensado en caliente en el procedimiento de acuerdo con la invención son en particular temperaturas de 150 °C a 250 °C, preferentemente de 160 °C a 240 °C, más preferentemente de 180 °C a 230 °C. A temperaturas en estos intervalos puede realizarse el procedimiento de manera especialmente económica. A temperaturas por debajo de 150 °C puede producirse que el material que contiene celulosa no esté consolidado por todo el espesor. A temperaturas por encima de 250 °C puede producirse que se dañe la superficie del material que contiene celulosa.

30 Por motivos económicos y técnicos de procedimiento ha resultado ventajoso cuando en el procedimiento de acuerdo con la invención se usa durante el prensado en caliente una presión de prensado de 1 a 80 bares, preferentemente de 10 a 70 bares, más preferentemente de 20 a 60 bares. Las presiones de este tipo garantizan una adhesión especialmente buena de las partículas que contienen celulosa entre sí. Además puede conseguirse con una presión de prensado de este tipo una alta resistencia de los materiales que contienen celulosa. Para muchas aplicaciones es especialmente práctico cuando, en el procedimiento de acuerdo con la invención, la composición que contiene resina sintética y endurecedor que libera ácido contiene del 0,1 % al 25 % en peso del endurecedor que libera ácido, con respecto a la masa total de resina sintética y endurecedor. En ensayos prácticos se encontró que con una cantidad de endurecedor que libera ácido en este intervalo pueden presentar los materiales que contienen celulosa obtenidos una buena resistencia y puede realizarse el procedimiento de manera económica. A este respecto se dosifica la cantidad del endurecedor que libera ácido habitualmente dependiendo del contenido de derivado de fenol y/o componente que contiene grupos amino o imino o grupos amida. Contenidos más altos de este componente o componentes requieren una cantidad mayor de endurecedor que libera ácido. Más preferentemente contiene la

composición que contiene resina sintética y endurecedor que libera ácido en el procedimiento de acuerdo con la invención del 0,5 % al 20 % en peso, aún preferentemente del 1 % al 18 % en peso, aún más preferentemente del 1 % al 15 % en peso, del endurecedor que libera ácido, con respecto a la masa total de resina sintética y endurecedor. Lo más preferentemente contiene la composición que contiene resina sintética y endurecedor que libera ácido en el procedimiento de acuerdo con la invención del 1 % al 10 % en peso del endurecedor que libera ácido, con respecto a la masa total de resina sintética y endurecedor.

De acuerdo con otra forma de realización preferente presenta el ácido liberado en el procedimiento de acuerdo con la invención un peso molecular de 40 g/mol a 500 g/mol, preferentemente de 40 g/mol a 300 g/mol. Un ácido en este intervalo de peso molecular permite un curado eficaz de la resina sintética.

De acuerdo con una forma de realización preferente del procedimiento de acuerdo con la invención es el al menos un ácido liberado por el endurecedor un ácido de Brönsted con un pKa inferior a 8, preferentemente inferior a 7, aún preferentemente inferior a 6. Lo más preferentemente es el al menos un ácido liberado por el endurecedor en el procedimiento de acuerdo con la invención un ácido de Brönsted con un pKa de 3,5 a 5,5. La liberación de un ácido de Brönsted puede controlarse especialmente bien en el procedimiento de acuerdo con la invención. Con un pKa del ácido de Brönsted de 8 o mayor, dependiendo de la resina sintética usada, no siempre puede realizarse el curado de manera fiable como lo deseado. Con un pKa del ácido de Brönsted inferior a 3,5 puede atacarse el aglutinante mediante el ácido y puede hidrolizarse al menos parcialmente.

Ventajosamente contiene el ácido liberado en el procedimiento de acuerdo con la invención un ácido carboxílico o representa uno de este tipo. Preferentemente presenta el ácido carboxílico liberado de 2 a 20 átomos de carbono, más preferentemente de 2 a 12 átomos de carbono. De acuerdo con otra forma de realización del procedimiento contiene o está constituido el ácido liberado en el procedimiento de acuerdo con la invención por un ácido hidroxicarboxílico. Preferentemente presenta el ácido hidroxicarboxílico liberado de 2 a 20 átomos de carbono, más preferentemente de 2 a 10 átomos de carbono. En otra forma de configuración contiene el ácido liberado en el procedimiento de acuerdo con la invención un ácido carboxílico y un ácido hidroxicarboxílico o está constituido por esto. De acuerdo con esta forma de configuración del procedimiento presenta el ácido carboxílico de 2 a 20 átomos de carbono, más preferentemente de 2 a 12 átomos de carbono, y el ácido hidroxicarboxílico de 2 a 20 átomos de carbono, más preferentemente de 2 a 10 átomos de carbono.

Preferentemente se forma en el procedimiento de acuerdo con la invención el al menos un ácido liberado por el endurecedor en una cantidad del 0,1 % al 25 % en peso, preferentemente del 0,5 % al 20 % en peso, más preferentemente del 1 % al 18 % en peso, aún más preferentemente del 1 % al 15 % en peso, en particular del 1 % al 10 % en peso, con respecto a la masa total de resina sintética y endurecedor. Ha resultado que la resina sintética con una cantidad de ácido liberada inferior al 0,1 % en peso no puede curarse de manera suficiente. Con una cantidad de ácido liberada de más del 25 % en peso probablemente puede controlarse peor el proceso de curado.

Como endurecedor pueden usarse en el procedimiento de acuerdo con la invención básicamente las más diversas sustancias que liberan un ácido. Es conveniente en particular cuando como endurecedor que libera ácido se usa un endurecedor que contiene un éster, preferentemente una lactona, y/o un anhídrido de ácido. En ensayos prácticos se encontró que los ácidos, sales ácidas y/o sales que liberan ácido usados habitualmente pueden sustituirse de manera especialmente eficaz por endurecedores que contienen anhídridos de ácido y/o ésteres, en particular lactonas. Además se encontró en ensayos que con el uso de un anhídrido de ácido y/o de un éster, en particular de una lactona, pueden mejorarse los valores de hinchamiento de los materiales que contienen celulosa obtenidos en comparación con materiales que contienen celulosa que se fabricaron con endurecedores convencionales. Sin querer estar unido a una teoría científica, pudo explicarse esto también con que la resina sintética, debido al valor de pKa más alto del ácido liberado, hidroliza en una extensión más baja que en el caso de los endurecedores del estado de la técnica. Además es concebible que el anhídrido de ácido y/o el éster y/o la lactona, reacciona al menos parcialmente con las partículas que contienen celulosa y así provoca una hidrofobización al menos parcial de las partículas.

Como éster se usa preferentemente un éster de ácido carboxílico. Preferentemente presenta el éster de ácido carboxílico de 2 a 30 átomos de carbono, preferentemente de 2 a 15 átomos de carbono. Ejemplos de ésteres son formiato de metilo, acetato de etilo, propanoato de etilo, propanoato de propilo, benzoato de propilo. En particular pueden usarse también ésteres activados tal como por ejemplo ésteres fenílicos.

En otra forma de realización preferente del procedimiento de acuerdo con la invención contiene el endurecedor que libera ácido una lactona o está constituido por ésta. Debido a ello puede suprimirse de manera eficaz que el material que contiene celulosa prensado reviente durante los procesos de prensado típicos en el procedimiento de acuerdo con la invención.

Como lactona se usa preferentemente un éster intramolecular de un ácido hidroxicarboxílico. Preferentemente presenta la lactona de 3 a 15 átomos de carbono, preferentemente de 3 a 8 átomos de carbono.

En una forma de realización especialmente preferente del procedimiento de acuerdo con la invención es la lactona

gammabutirolactona y/o epsiloncaprolactona. Se encontró que mediante el uso de gammabutirolactona y/o epsiloncaprolactona puede suprimirse de manera especialmente eficaz que el material que contiene celulosa prensado reviente durante procesos de prensado típicos en el procedimiento de acuerdo con la invención.

- 5 Como anhídrido de ácido se usa ventajosamente un anhídrido de ácido orgánico. Preferentemente presenta el anhídrido de ácido de 2 a 15 átomos de carbono, más preferentemente de 4 a 10 átomos de carbono.

10 En otra forma de configuración preferente del procedimiento de acuerdo con la invención se selecciona el anhídrido de ácido, que puede contener el endurecedor que libera ácido, del grupo que está constituido por anhídrido acético, anhídrido maleico, anhídrido succínico y dilactida y mezclas de los mismos. En otra forma de configuración del procedimiento de acuerdo con la invención se selecciona el anhídrido de ácido, que puede contener el endurecedor que libera ácido, del grupo que está constituido por anhídrido acético, anhídrido succínico y dilactida y mezclas de los mismos. Se encontró que con el uso de uno de los anhídridos mencionados anteriormente o mezclas de todos o de una parte de los anhídridos mencionados anteriormente puede suprimirse de manera especialmente eficaz que el material que contiene celulosa prensado reviente durante procesos de prensado típicos en el procedimiento de acuerdo con la invención.

20 La resina sintética usada en el procedimiento de acuerdo con la invención puede ser en particular una resina aminoplástica. En relación con resinas aminoplásticas dan los endurecedores que liberan ácido resultados especialmente buenos, dado que las resinas aminoplásticas, en particular resinas de melamina-formaldehído, no requieren ningún valor de pH bajo para el curado, de manera que la fase de resina aminoplástica pueda ser esencialmente también neutra. Una fase de resina aminoplástica esencialmente neutra puede favorecer adicionalmente una reducción de la emisión de formaldehído. Además tienen las resinas aminoplásticas la ventaja de que son habitualmente incoloras y transparentes.

25 Las partículas que contienen celulosa pueden ser en particular recortes, pedazos, virutas, obleas, copos, hebras y/o fibras que contienen celulosa.

30 En otra forma de realización preferente del procedimiento de acuerdo con la invención son las partículas que contienen celulosa partículas de madera, en particular copos de madera, hebras de madera, obleas de madera, pedazos de madera, virutas de madera, recortes de madera y/o fibras de madera. El uso de partículas que contienen celulosa de este tipo puede conducir de manera especialmente económica a materiales que contienen celulosa con buenas propiedades. Las partículas de madera pueden ser por ejemplo aserraduras y/o virutas. Las partículas de madera pueden prepararse a partir de restos de madera, madera de aclarado y/o de madera usada. Las partículas de madera pueden prepararse también a partir de madera maciza.

40 Las partículas de madera pueden obtenerse en el procedimiento de acuerdo con la invención mediante trituración. Para ello pueden usarse cuchillas astilladoras. Para una trituración adicional pueden usarse desfibradores o molinos especiales.

45 El procedimiento de acuerdo con la invención es adecuado en particular para la fabricación de materias derivadas de la madera, preferentemente de materias derivadas de la madera en forma de placas. De acuerdo con una forma de configuración especialmente preferente del procedimiento de acuerdo con la invención es el material que contiene celulosa una materia derivada de la madera. Ejemplos de materias derivadas de la madera son planchas de virutas, planchas de virutas prensadas planas, planchas de partículas extruidas, planchas de fibras orientadas así como planchas de fibras de densidad media y de densidad alta.

50 En el procedimiento de acuerdo con la invención pueden secarse las partículas que contienen celulosa tras la trituración. En particular pueden secarse las partículas hasta obtener una humedad residual de aproximadamente el 2 %. Por humedad residual entiende el experto el contenido de agua de la madera tras el secado. Los procedimientos convencionales para la determinación de la humedad residual los conoce el experto. Por ejemplo puede determinarse la humedad residual con aparatos de medición de la humedad adecuados. La humedad residual puede determinarse también con el procedimiento de tostado, en el que se pesan muestras de la madera y a continuación se secan en un tostador a aproximadamente 103 °C hasta obtener un peso constante y entonces se enfrían en un desecador. A continuación se forma la diferencia de la masa de la madera húmeda menos de la madera secada por tostado y esta diferencia se divide en primer lugar entre la masa de la madera secada por tostado y a continuación se multiplica por el 100 %, lo que da como resultado la humedad residual de la madera. El secado puede realizarse por ejemplo en un secador de tambor. Los secadores de tambor están constituidos habitualmente por un cilindro grande, que está inclinado en una dirección y gira lentamente alrededor del eje longitudinal. A este respecto se hace fluir a través del cilindro habitualmente aire caliente.

60 Tras el secado pueden separarse las partículas que contienen celulosa según el tamaño. Los procedimientos adecuados para ello los conoce el experto. Por ejemplo pueden usarse separadores para la separación de las partículas que contienen celulosa según su tamaño.

65 En otra etapa pueden encolarse las partículas que contienen celulosa.

Tras el encolado pueden proporcionarse las partículas que contienen celulosa encoladas en forma de una capa. Una capa de este tipo puede designarse también como estera bruta.

5 En el procedimiento de acuerdo con la invención puede comprender la capa proporcionada en la etapa b. en particular dos capas de cubierta y una capa central. Las capas de cubierta pueden contener en particular partículas que contienen celulosa más finas. La capa central puede contener en particular partículas que contienen celulosa más gruesas o más grandes. Una estructura de este tipo de al capa puede conseguirse debido a que las capas se aplican una tras otras. Como alternativa, por ejemplo por medio de una máquina lanzadora por viento puede proporcionarse que las capas de cubierta contengan las partículas más finas y la capa central las partículas más gruesas. Además puede contener la capa proporcionada en la etapa b. también partículas de plástico espumada.

10 De acuerdo con otra forma de realización en primer lugar puede compactarse previamente la capa proporcionada en la etapa b. en el procedimiento de acuerdo con la invención antes del prensado en caliente. Tras el prensado en caliente pueden aserrarse los materiales que contienen celulosa hasta obtener el tamaño deseado. Además puede lijarse el material que contiene celulosa tras el prensado en caliente y/o el aserrado. Es concebible además que la superficie del material que contiene celulosa se perfeccione. Esto puede realizarse por ejemplo mediante aplicación de papeles decorativos, películas de melamina y/u otros revestimientos.

15 La invención se refiere además a materiales que contienen celulosa, que se han preparado según el procedimiento de acuerdo con la invención descrito anteriormente.

20 Además, la invención se refiere también al uso de una composición que contiene una resina sintética y un endurecedor, que mediante hidrólisis forma al menos un ácido, en un procedimiento para la fabricación de materiales que contienen celulosa. A este respecto para las características del uso de acuerdo con la invención se aplica lo correspondiente mencionado anteriormente con respecto a las características del procedimiento de acuerdo con la invención.

25 En particular, de acuerdo con una forma de realización preferente del uso de acuerdo con la invención, el endurecedor contiene un anhídrido de ácido. En otra forma de realización del uso de acuerdo con la invención, el endurecedor contiene un éster, en particular una lactona. En otra forma de realización del uso de acuerdo con la invención, el endurecedor contiene un anhídrido de ácido y un éster, en particular una lactona.

30 Ventajosamente es la resina sintética en el uso de acuerdo con la invención una resina aminoplástica. En una forma de configuración del uso de acuerdo con la invención es el material que contiene celulosa una materia derivada de la madera.

35 En una forma de realización preferente del uso de acuerdo con la invención, el procedimiento es el procedimiento de acuerdo con la invención explicado anteriormente.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la fabricación de materiales que contienen celulosa, que comprende:
 - 5 a. encolar partículas que contienen celulosa con una composición que contiene una resina sintética y un endurecedor que libera ácido,
 - b. proporcionar una capa de partículas que contienen celulosa encoladas y
 - c. prensar en caliente las partículas que contienen celulosa encoladas,
- 10 **caracterizado por que** el endurecedor contiene un éster de ácido carboxílico y mediante hidrólisis libera al menos un ácido durante el prensado en caliente.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** durante el prensado en caliente se realiza un curado al menos parcial de la resina sintética.
- 15 3. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la liberación del ácido contribuye al curado de la resina sintética.
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el endurecedor libera al menos un ácido en presencia de agua y/o con acción de calor.
- 20 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el al menos un ácido liberado durante el presando en caliente se forma mediante reacción del endurecedor con vapor de agua.
- 25 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el factor de prensado durante el prensado en caliente asciende a de 2 a 12 s/mm, en particular de 3 a 10 s/mm.
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el prensado en caliente se realiza a una temperatura de 150 °C a 250 °C, en particular de 160 °C a 240 °C o de 180 °C a 230 °C.
- 30 8. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el prensado en caliente se realiza a una presión de 1 a 80 bares, en particular de 10 a 70 o de 20 a 60 bares.
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la composición que contiene resina sintética y endurecedor que libera ácido contiene del 0,1 % al 25 % en peso del endurecedor que libera ácido, con respecto a la masa total de resina sintética y endurecedor.
- 35 10. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el ácido liberado presenta un peso molecular de 40 g/mol a 500 g/mol, en particular de 40 g/mol a 300 g/mol.
- 40 11. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el al menos un ácido liberado por el endurecedor es un ácido de Brønsted con un pKa inferior a 8, en particular inferior a 7.
12. procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el al menos un ácido liberado por el endurecedor se forma en una cantidad del 0,1 % al 25 % en peso, en particular del 0,5 % al 20 % en peso, en cada caso con respecto a la masa total de resina sintética y endurecedor.
- 45 13. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** como endurecedor que libera ácido se usa un endurecedor que contiene una lactona.
- 50 14. Procedimiento según la reivindicación 13, **caracterizado por que** la lactona es gammabutirolactona y/o epsiloncaprolactona.
15. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la resina sintética es una resina aminoplástica.
- 55 16. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** las partículas que contienen celulosa son partículas de madera, en particular copos de madera, hebras de madera, obleas de madera, pedazos de madera, virutas de madera, recortes de madera y/o fibras de madera.
- 60 17. Material que contiene celulosa que puede obtenerse según un procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 16.
- 65 18. Uso de una composición que contiene una resina sintética y un endurecedor, que mediante hidrólisis forma al menos un ácido, en un procedimiento para la fabricación de materiales que contienen celulosa, **caracterizado por que** el endurecedor contiene un éster de ácido carboxílico.

19. Uso según la reivindicación 18, **caracterizado por que** el endurecedor contiene una lactona.

20. Uso según una de las reivindicaciones 18 o 19, **caracterizado por que** la resina sintética es una resina aminoplástica.

5 21. Uso según una de las reivindicaciones 18 a 20, **caracterizado por que** el material que contiene celulosa es un material derivado de la madera.

10 22. Uso según una de las reivindicaciones 18 a 21, **caracterizado por que** el procedimiento es un procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 16.