

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 970 675**

51 Int. Cl.:

B27N 1/00 (2006.01)
B27N 1/02 (2006.01)
B27N 3/02 (2006.01)
C08L 97/02 (2006.01)
C09J 175/04 (2006.01)
C08G 18/30 (2006.01)
C08G 18/32 (2006.01)
C08G 18/76 (2006.01)
B27N 3/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.08.2021** **E 21189858 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.11.2023** **EP 4129597**

54 Título: **Sistema de aglutinante que contiene azúcar para tableros de materia derivada de la madera, un procedimiento para la producción de un tablero de materia derivada de la madera usando este sistema de aglutinante que contiene azúcar y tablero de materia derivada de la madera producido según este procedimiento**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.05.2024

73 Titular/es:

SWISS KRONO TEC AG (100.0%)
Museggstrasse 14
6004 Luzern, CH

72 Inventor/es:

KALWA, NORBERT y
SEIDACK, GEORG

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 970 675 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

Sistema de aglutinante que contiene azúcar para tableros de materia derivada de la madera, un procedimiento para la producción de un tablero de materia derivada de la madera usando este sistema de aglutinante que contiene azúcar y tablero de materia derivada de la madera producido según este procedimiento

La presente invención se refiere a un sistema de aglutinante que contiene azúcar para tableros de materia derivada de la madera, a un procedimiento para la producción de un tablero de materia derivada de la madera usando este sistema de aglutinante que contiene azúcar y a un tablero de materia derivada de la madera producido según este procedimiento.

Descripción

Los adhesivos o aglutinantes son un constituyente clave en la fabricación industrial de una pluralidad de productos, entre otros, en la producción de tableros de material derivado de la madera. En este sentido, los productos de trituración de madera se encolan con el aglutinante y se prensan con la aplicación de presión y temperatura dando cuerpos moldeados, tal como, por ejemplo, tableros. El tipo y la cantidad del aglutinante usado se ven esencialmente influenciados a este respecto por el tamaño y la calidad de las fibras de madera y/o las virutas de madera usadas.

Desde hace décadas se utiliza esencialmente un aglutinante a base de urea y formaldehído para la producción de materias derivadas de la madera (HWS). Este aglutinante, cola de urea-formaldehído, pudo imponerse en el mercado porque los dos componentes de la cola estaban disponibles en el mercado en grandes cantidades y son económicos. Además, las materias derivadas de la madera producidas con ello proporcionan un perfil de propiedades personalizado para una amplia gama de aplicaciones (mobiliario, diseño de interiores, etc.)

Estos aglutinantes contienen esencialmente dos componentes. Un componente es formaldehído, el otro componente es un producto químico a base de petróleo (fenol, benceno, tolueno) o urea.

Sin embargo, en los últimos años, estudios toxicológicos han demostrado que el formaldehído es cancerígeno. Por supuesto, esto también afecta a productos como materias derivadas de la madera que emiten en el uso formaldehído en bajas cantidades debido al uso de la cola mencionada anteriormente. Lo que se aplica a las colas de urea-formaldehído también se aplica de manera similar a otras colas que contienen formaldehído como un componente.

Por lo tanto, las colas empleadas esencialmente en la actualidad no están exentas de problemas debido a sus propiedades toxicológicas. Esto también se aplica a las materias primas. Por ello, se deben tomar medidas especiales de seguridad durante la producción. Esto también se aplica al transporte y procesamiento. Además, la producción de cola incluye además una etapa de condensación, que es energéticamente desfavorable.

Los componentes a base de petróleo, tal como fenol, benceno o tolueno también son considerados críticos, ya que tarde o temprano se debería favorecer el uso de materias primas a base de materias primas renovables. Además, el uso predominante de componentes a base de derivados de petróleo empeora el equilibrio de CO₂ de las colas.

Además del problema de las emisiones, también son críticos por consiguiente aspectos de la producción, uso y eliminación de dichas colas. Todo esto ha llevado a una mayor búsqueda de alternativas a la cola, en donde se considera adicionalmente también el aspecto de la sostenibilidad.

Las desventajas del uso de colas clásicas son, consisten por lo tanto, en el consumo de petróleo, un mal equilibrio de CO₂ y la emisión de sustancias tóxicas.

No obstante, cuando se emplean materias primas a base de materias primas renovables para la producción de colas para HWS, surgen problemas similares a los que se producen cuando se emplean en otras áreas (por ejemplo: combustibles, plásticos, etc.), en concreto, la extracción de estas materias primas para la producción de alimentos.

Por lo tanto, es crítica la selección de las materias primas empleadas para la producción. Por un lado, se debe encontrar una materia prima que tenga las propiedades necesarias y, por otro lado, esta materia prima no debe conducir a una escasez y/o un aumento de precio en la producción de alimentos cuando se utiliza como componente adhesivo.

Se conocen ya enfoques para el desarrollo de colas a base de materias primas renovables. En el documento US 6.822.042 B2 se describe, por ejemplo, una cola que se compone de los componentes azúcar (en particular a base de jarabe de maíz), isocianato y poliol (preferentemente propilenglicol). Como muestra la lista de componentes, si bien dos de los tres productos químicos todavía son a base de petróleo, en cambio el componente principal es a base de una materia prima renovable.

El documento CN 109609080A describe un aglutinante que contiene isocianato para tableros de virutas que comprende isocianato, polioles, un iniciador, ácido acrílico, almidón, poli(alcohol vinílico) y proteína de soja.

El documento US 2017/0361580A1 describe un procedimiento para la producción de materiales que contienen lignocelulosa de múltiples capas. Como posibles adhesivos se mencionan resinas aminoplásticas (tal como por ejemplo resina de urea-formaldehído) e isocianatos orgánicos. El isocianato orgánico puede obtenerse mediante reacción de un isocianato con uno o más polioles, en donde se menciona una pluralidad de posibles polioles, entre otros, propilenglicol, glicerol, sorbitol. En los ejemplos de realización se utiliza como aglutinante exclusivamente kaurita, que es una resina de urea-formaldehído. De acuerdo con los ejemplos de realización, el aglutinante se mezcla con nitrato de sodio, nitrato de amonio y una cera.

La presente invención se basa en el objetivo de desarrollar una cola para tableros de material derivado de la madera que se compone esencialmente de materias primas renovables que se encuentran disponibles en cantidades suficientes. Además, el uso de estas materias primas no debería generar escasez en otras áreas. Con respecto a su composición, las materias primas no representarán ningún riesgo para la salud durante su uso y eliminación. Además, los precios de los productos no aumentarán significativamente por el uso de estas materias primas. Si es posible, la nueva cola o el tablero que se ha producido con la cola se comportará también más favorablemente en cuanto a sus emisiones que la mayoría de las colas a base de petróleo. Esto se aplicará en particular a las emisiones de formaldehído. El uso de las nuevas colas tampoco dará como resultado un empeoramiento del reciclaje.

Este objetivo se soluciona de acuerdo con la invención mediante un sistema de aglutinante con las características de la reivindicación 1, un procedimiento con las características de la reivindicación 8 y un tablero de materia derivada de la madera con las características de la reivindicación 13.

Según esto, se utiliza un sistema de aglutinante que está constituido por dos componentes: un primer componente que está constituido por al menos un azúcar, al menos un alcohol de azúcar o una mezcla de los mismos; un segundo componente que está constituido por al menos un isocianato; y agua.

El presente sistema aglutinante se proporciona en un procedimiento para la producción de un tablero de material derivado de la madera que comprende las siguientes etapas:

- a) proporcionar partículas de madera, en particular de virutas de madera,
- b) encolar las partículas de madera mediante aplicación de un sistema de aglutinante acuoso con un primer componente que está constituido por al menos un azúcar, al menos un alcohol de azúcar o una mezcla de los mismos, y un segundo componente que está constituido por al menos un isocianato sobre las partículas de madera;
- c) aplicar las partículas de madera encoladas sobre una cinta transportadora; y
- d) prensar las partículas de madera encoladas dispuestas sobre la cinta transportadora.

En el presente caso, para el sistema de aglutinante se usan materias primas que son esencialmente a base de azúcar y/o alcoholes de azúcar. La proporción de este componente debía encontrarse al menos en el 85 % en peso. Una ventaja significativa es que la cola se produce mediante el mezclado de los componentes. Esto aporta ventajas considerables con respecto a la durabilidad de la cola. Se sabe que las colas utilizadas hoy en día (cola de urea-formaldehído, cola de fenol-formaldehído, etc.) están sujetas a ciertas limitaciones en cuanto a su durabilidad. Éstas debían procesarse en el intervalo de dos semanas, ya que según esto mediante una condensación adicional se realiza una modificación de la viscosidad (aumento) y de la capacidad de dilución en agua (disminución). Esto no sólo dificulta el procesamiento, sino que también conduce a un deterioro general de la calidad de la cola. Esto se debe a la formación de oligómeros/polímeros que son más difíciles de distribuir en la matriz de la madera. Además, la pulverización de cola de mayor viscosidad no es tan eficaz como la pulverización de cola de baja viscosidad.

Otra ventaja es que la dosificación de esta nueva cola puede dosificarse de forma sucesiva o simultánea, dependiendo de las condiciones del proceso y del producto. También puede variarse la proporción de los dos componentes entre la capa de cubierta y central del producto. Dependiendo del fin de uso del producto, esto puede resultar más rentable que, por ejemplo, el aumento general del encolado.

Esto también tiene ventajas desde el punto de vista del equilibrio ecológico, ya que se evita una etapa de fabricación que consume mucha energía. Tampoco se debe subestimar que pueden realizarse modificaciones en la cola simplemente cambiando el porcentaje de los componentes. Dado que en el caso de los componentes principales se trata de un compuesto soluble en agua y se espera cierta resistencia a la humedad o al agua incluso de un tablero de HWS para aplicaciones de muebles, se agrega una pequeña cantidad de PMDI a la formulación.

El presente sistema de aglutinante acuoso no presenta otros componentes aparte del azúcar, alcohol de azúcar y el isocianato. Está libre de formaldehído, polioles sintéticos y/o plásticos y agentes espesantes, en particular poli(alcohol vinílico) o poli(acetato de vinilo), o también acrilatos.

En particular, fue sorprendente la omisión del poli(alcohol vinílico) durante el encolado de virutas de madera en la producción de tableros de virutas de madera, ya que el uso de poli(alcohol vinílico) durante el encolado de fibras de madera en la producción de tableros de fibras de madera había demostrado ser esencial para una adhesión estable.

En una forma de realización, el sistema de aglutinante en cuestión presenta el primer componente de al menos un azúcar, al menos un alcohol de azúcar o una mezcla de los mismos en una cantidad entre el 70 y el 95 % en peso, preferentemente entre el 75 y el 90 % en peso, en particular entre el 80 y el 85 % en peso, con respecto a la cantidad total del primer y segundo componente.

5 Por los motivos expuestos anteriormente con respecto a la importancia y la ventaja del uso de materias primas renovables se prefieren polioles a base de azúcares. Estos se pueden generar fácilmente mediante hidrogenación o mediante conversión enzimática de los productos previos correspondientes.

10 En una forma de realización del presente sistema aglutinante se usan monosacáridos y/o disacáridos reductores. En el sentido de la presente solicitud, por monosacáridos o disacáridos reductores deben entenderse aquellos sacáridos que disponen de al menos un grupo aldehído en estado lineal. Los sacáridos no reductores, por el contrario, no disponen de ningún grupo aldehído libre. Un ejemplo de un disacárido no reductor es sacarosa, en la que los dos monosacáridos glucosa y fructosa se encuentran unidos en forma de acetal a través de un enlace glucosídico α,β -1,2 en condiciones neutras y básicas. No obstante, es posible una escisión de la sacarosa en los monosacáridos reductores glucosa y fructosa.

En una forma de realización preferida, se usan pentosas y hexosas como monosacáridos. Las pentosas y hexosas se seleccionan a este respecto en particular del grupo que contiene arabinosa, ribosa, xilosa, glucosa (dextrosa), manosa, galactosa y fructosa. Los sacáridos mencionados pueden usarse tanto en su forma D como también en su forma L.

25 En una forma de realización adicional, se usan como alcoholes de azúcar seleccionados de un grupo que contiene alcoholes tetrahidroxilados, pentahidroxilados y hexahidroxilados (también conocidos como azúcares reducidos o alditoles). A este respecto se pueden usar treitol, eritritol, pentaeritritol como alcoholes tetrahidroxilados, arabitol, adonitol, xilitol como alcoholes pentahidroxilados y sorbitol, manitol, dulcitol, dipentaeritritol como alcoholes hexahidroxilados. El uso de sorbitol (o sorbitol) ha resultado especialmente ventajoso.

30 Por consiguiente, como polioles o compuestos polialcohólicos se usan exclusivamente alcoholes polihidroxilados a base de azúcar. Según esto se prescinde del uso de polioles sintéticos tal como glicoles, tal como etilenglicol, propilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, polietilenglicol, polipropilenglicol, polibutilenglicol. En particular no se usa en cuestión 1,2-propilenglicol como componente de cola.

35 En una forma de realización más amplia se aplica el al menos un azúcar y/o el al menos un alcohol de azúcar sobre las partículas de madera como solución acuosa con una proporción de sólidos entre el 60 y el 80 % en peso, preferentemente entre el 65 y el 75 % en peso, en particular preferentemente del 70 % en peso.

40 De ese modo, el al menos un azúcar y/o el al menos un alcohol de azúcar se aplica en una cantidad entre 80 y 200 g de líq., preferentemente en una cantidad entre 100 y 150 g de líq., en particular preferentemente en una cantidad entre 120 y 140 g de líq. con respecto a 1 kg de partículas de madera.

En el caso de una mezcla de azúcar y alcohol de azúcar, la cantidad de azúcar y alcohol de azúcar entre sí puede variar, encontrándose la cantidad total en el intervalo indicado para azúcar y alcohol de azúcar. La relación de cantidad de azúcar con respecto a alcohol de azúcar puede encontrarse entre 3:1 y 1:3, entre 2:1 y 1:2, en particular en 1:1.

45 En una forma de realización, el al menos un isocianato es a base de poliisocianatos aromáticos, en particular polidifenilmetandiisocianato (PMDI), toluilendiisocianato (TDI) y/o difenilmetandiisocianato (MDI), prefiriéndose especialmente PMDI.

50 En una forma de realización, el sistema de aglutinante en cuestión presenta el segundo componente de al menos un isocianato en una cantidad entre el 5 y el 30 % en peso, preferentemente entre el 10 y el 25 % en peso, en particular preferentemente entre el 15 y el 20 % en peso, con respecto a la cantidad total del primer y segundo componente.

55 En una variante, el al menos un isocianato se aplica en una cantidad entre 5 y 30 g, preferentemente entre 10 y 25 g, en particular preferentemente entre 15 y 20 g, en forma de una solución al 100 % en peso con respecto a 1 kg de partículas de madera.

60 En una forma de realización, el presente sistema de aglutinante comprende un azúcar/alcohol de azúcar en una cantidad entre 170 y 190 g de líq. de una solución al 70 % en peso y un isocianato en una cantidad entre 15 y 20 g de una solución al 100 % en peso con respecto a 1 kg de partículas de madera.

En otra forma de realización, el presente sistema de aglutinante comprende un azúcar/alcohol de azúcar en una cantidad entre 180 y 200 g de líq. de una solución al 70 % en peso y un isocianato en una cantidad entre 10 y 15 g de una solución al 100 % en peso con respecto a 1 kg de partículas de madera.

65 Los componentes aglutinantes pueden pulverizarse sobre las partículas de madera como mezcla acuosa o también de manera sucesiva. Esto puede tener lugar, por ejemplo, en una mezcladora, una bobina o una línea de soplado.

Después de la aplicación de los componentes aglutinantes sobre las partículas de madera, las partículas de madera encoladas se colocan o se esparcen sobre una cinta transportadora y a continuación se prensan para dar un tablero de material derivado de la madera.

5 El prensado puede tener lugar a una temperatura de prensado entre 150 y 250 °C, preferentemente 180 °C y 220 °C, y un tiempo de prensado entre 30 y 240 s, preferentemente 100 y 210 s, en particular 150 y 180 s.

10 Los tableros de materia derivada de la madera producidos con el presente procedimiento presentan, por consiguiente, una composición de aglutinante que está constituida por

- un primer componente de al menos un azúcar, al menos un alcohol de azúcar o una mezcla de los mismos;
- un segundo componente de al menos un isocianato.

15 Las partículas de madera usadas en el presente procedimiento son preferentemente virutas de madera o hebras de madera.

20 Según esto, con el presente procedimiento pueden facilitarse los tableros de materia derivada de la madera preferentemente en forma de un tablero de virutas de madera o de un OSB (oriented strand board).

Los tableros de virutas de madera forman la base de muchos objetos cotidianos, por ejemplo de muebles o revestimientos de paredes, suelos o techos.

25 Para la producción de tableros de virutas de madera se producen en primer lugar recortes de madera a partir de maderas adecuadas. También es posible producir virutas de madera a partir de madera sin pasar por recortes de madera. Antes de un uso posterior, los recortes de madera o la madera pueden limpiarse de materias extrañas, por ejemplo, en el marco de una limpieza en seco o limpieza en húmedo.

30 A esto le sigue un proceso de mecanizado con arranque de virutas de los recortes de madera en una arrancadora de virutas o un proceso de desfibrado de los recortes de madera en un refinador, pudiéndose añadir también adicionalmente a las virutas de madera un agente humectante durante el proceso de desfibrado para mejorar la humectación con agua de la madera o los recortes de madera tratados térmicamente.

35 Las virutas de madera producidas con el proceso de mecanizado con arranque de virutas presentan habitualmente una longitud entre 1,5 mm y 20 mm y un grosor entre 0,05 mm y 1 mm.

40 En una etapa adicional, las virutas de madera después del proceso de mecanizado con arranque de virutas se solicitan o se ponen en contacto con el presente sistema de aglutinante como se ha descrito anteriormente, pudiendo tener lugar la puesta en contacto de las virutas de madera con el aglutinante en cada caso de diferentes maneras.

Las virutas de madera se ponen en contacto preferentemente con el aglutinante en un dispositivo mezclador, por ejemplo, mezclador de artesa o mezclador de tambor (espiral).

45 Después del encolado, las virutas de madera se aplican mediante viento y/o lanzamiento sobre una cinta transportadora. A esto le sigue el prensado de las virutas de madera dispuestas sobre la cinta transportadora en las condiciones de prensado expuestas anteriormente.

50 Los tableros de virutas gruesas, también denominados OSB (oriented strand boards), son tableros de materia derivada de la madera que se producen a partir de virutas largas (hebras). Sin embargo, los OSB, originalmente producidos como productos de desecho de la industria de chapas y madera contrachapada, se utilizan cada vez más en la construcción de casas prefabricadas y de madera, dado que los OSB son ligeros y aún cumplen con los requisitos estáticos impuestos a los tableros de construcción. Así se usan OSB como tableros de construcción y como pared o revestimiento con tablas de techo o también en la zona del suelo.

55 La producción de los OSB tiene lugar en un proceso de varios pasos, en el que en primer lugar las virutas o hebras de madera en rollo descortezada, preferentemente madera de coníferas, se descortezan en dirección longitudinal mediante cuchillas giratorias. En el siguiente proceso de secado se reduce la humedad natural de las hebras a altas temperaturas.

60 Las hebras de madera así producidas pueden presentar una longitud entre 50 y 200 mm, preferentemente de 70 a 180 mm, en particular preferentemente de 90 a 150 mm; una anchura entre 5 y 50 mm, preferentemente de 10 a 30 mm, en particular preferentemente de 15 a 20 mm; y un grosor entre 0,1 y 2 mm, preferentemente entre 0,3 y 1,5 mm, en particular preferentemente entre 0,4 y 1 mm.

65 En una forma de realización, las hebras de madera presentan por ejemplo una longitud entre 150 y 200 mm, una anchura entre 15 y 20 mm, un grosor entre 0,5 y 1 mm y una humedad de como máximo el 50 %.

A continuación del secado de las hebras se introducen en un dispositivo de encolado (bobina), en el que se aplica el presente sistema de aglutinante sobre las virutas.

- 5 Después del encolado, las hebras encoladas se dispersan de manera alterna longitudinal y transversalmente a la dirección de producción en aparatos esparcidores, de modo que las hebras se disponen en forma de cruz en al menos tres capas (capa de cubierta inferior - capa central - capa de cubierta superior). La dirección de esparcimiento de la capa de cubierta inferior y superior es a este respecto la misma, pero se desvía de la dirección de esparcimiento de la capa central. También se diferencian las hebras usadas en la capa de cubierta y capa central una de otra. Así, las hebras usadas en las capas de cubierta son planas y las hebras usadas en la capa central son menos planas hasta forma de viruta. Habitualmente se conducen en la producción de los tableros OSB dos tiras de material: una con hebras planas para las posteriores capas de cubierta y una con "virutas" para la capa central. Por consiguiente, las hebras de la capa central pueden ser de peor calidad, dado que la resistencia a la flexión se genera esencialmente mediante las capas de cubierta. Por este motivo, los finos que se generan durante el mecanizado con arranque de virutas también se pueden usar en la capa central de los OSB.

A continuación del esparcimiento de las fibras se realiza un prensado continuo de las mismas con alta presión y alta temperatura de, por ejemplo, 200 a 250 °C.

- 20 Los tableros de materia derivada de la madera, en particular tableros de virutas de madera, producidos utilizando el presente sistema de aglutinante presentan una resistencia a la tracción transversal superior a 0,25 N/mm², preferentemente superior a 0,3 N/mm², en particular preferentemente superior a 0,4 N/mm², aún más preferentemente superior a 0,5 N/mm². La resistencia a la tracción transversal puede encontrarse en un intervalo entre 0,25 y 0,7 N/mm², preferentemente entre 0,3 y 0,6 N/mm², en particular preferentemente entre 0,4 y 0,5 N/mm².

- 25 En una forma de realización, un tablero de virutas de madera con un sistema de aglutinante de un azúcar/alcohol de azúcar en una cantidad entre 170 y 190 g de líq. de una solución al 70 % en peso y un isocianato en una cantidad entre 15 y 20 g de una solución al 100 % en peso con respecto a 1 kg de virutas de madera presenta una resistencia a la tracción transversal en un intervalo entre 0,45 y 0,65 N/mm², preferentemente entre 0,5 y 0,6 N/mm², en particular preferentemente entre 0,55 y 0,58 N/mm².

- 30 En otra forma de realización, un tablero de virutas de madera con un sistema de aglutinante de un azúcar/alcohol de azúcar en una cantidad entre 180 y 200 g de líq. de una solución al 70 % en peso y un isocianato en una cantidad entre 10 y 15 g de una solución al 100 % en peso con respecto a 1 kg de virutas de madera presenta una resistencia a la tracción transversal en un intervalo entre 0,25 y 0,45 N/mm², preferentemente entre 0,3 y 0,4 N/mm², en particular preferentemente entre 0,33 y 0,29 N/mm².

Las ventajas del presente sistema aglutinante y de los tableros de material derivado de la madera producidos con el mismo se pueden resumir de la siguiente manera:

- 40
- no competencia con la producción de alimentos;
 - materias primas inocuas para la salud;
 - equilibrio de CO₂ mejorado;
 - larga durabilidad;
- 45
- formulación muy variable.

La invención se explica en detalle a continuación mediante varios ejemplos de realización.

Ejemplo de realización 1:

- 50
- 1000 g de virutas de capa central (humedad: aprox. el 5 %)
 - 185,5 g de sorbitol líq. (solución al 70 % en peso)
 - 20,0 g de PMDI (solución al 100 % en peso)

- 55 Los dos componentes de la cola se pulverizan de manera sucesiva sobre las virutas en una mezcladora. Entonces se produjeron tableros de virutas de 15 mm con diferentes densidades aparentes a partir de las virutas encoladas en una prensa con el uso de parámetros de prensado idénticos.

Los parámetros de prensado y del tablero fueron los siguientes:

60

Tabla 1:

	Temperatura en °C	Tiempo de prensado en s	Presión de prensado en N/mm ²	Grosor en mm	Densidad aparente en kg/m ³ Teórica/Real	Tracción transversal en N/mm ²	Hinchamiento (24 h) en %
1	180	1. 30 2. 240	1. 1,8 2. 1,5	16,92	700/645	0,48	34,4
2	180	1. 30 2. 240	3. 1,8 4. 1,5	17,05	800/669	0,58	24,1
3	180	1. 30 2. 240	3. 1,8 4. 1,5	14,55	630/658	0,56	26,7

Como puede deducirse a partir de los resultados de la tabla 1, los valores para P2 de acuerdo con la norma DIN EN 312 se alcanzan con respecto a la resistencia a la tracción transversal. El valor P2 se encuentra en 0,35 N/m² para el intervalo de espesor (intervalo de grosor) de 13 a 20 mm.

Ejemplo de realización 2:

- 1000 g de virutas de capa central (humedad: aprox. el 5 %)
- 200,0 g de sorbitol líq. (solución al 70 % en peso)
- 10,0 g de PMDI (solución al 100 % en peso)

Los dos componentes de la cola se pulverizan de manera sucesiva sobre las virutas en una mezcladora. Entonces se produjeron tableros de virutas de 15 mm con diferentes densidades aparentes a partir de las virutas encoladas en una prensa con el uso de parámetros de prensado idénticos.

Los parámetros de prensado y del tablero fueron los siguientes:

Tabla 2:

	Temperatura en °C	Tiempo de prensado en s	Presión de prensado en N/mm ²	Grosor en mm	Densidad aparente en kg/m ³ Teórica/Real	Tracción transversal en N/mm ²	Hinchamiento (24 h) en %
1	180	3. 30 4. 240	3. 1,8 4. 1,5	17,18	700 / 612	0,28	69,8
2	180	5. 30 6. 240	7. 1,8 8. 1,5	19,0	800/620	0,31	51,4
3	180	5. 30 6. 240	7. 1,8 8. 1,5	15,35	630/625	0,39	38,2

Como puede deducirse a partir de los resultados de la tabla 2, los valores para P1 (muestra 1 + 2) y P2 (muestra 3) de acuerdo con la norma DIN EN 312 se alcanzan con respecto a la resistencia a la tracción transversal. El valor de P1 para el intervalo de espesor (intervalo de espesor) de 13 a 20 mm se encuentra en 0,24 N/mm².

Como puede deducirse adicionalmente a partir de la tabla, los parámetros deseados sólo se alcanzan parcialmente, lo que podría deberse a una distribución algo heterogénea del componente PMDI.

Al formular las formulaciones, es especialmente positivo que el componente principal (soluciones de azúcar/alcohol de azúcar) se puedan utilizar en forma relativamente concentrada (contenido de sólidos de hasta aproximadamente el 85 % en peso). Esto permite un buen control del contenido de agua de las virutas.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de aglutinante para tableros de materia derivada de la madera que está constituido por
 - 5 - un primer componente que está constituido por al menos un azúcar, al menos un alcohol de azúcar o una mezcla de los mismos;
 - un segundo componente que está constituido por al menos un isocianato y
 - agua.
- 10 2. Sistema de aglutinante según la reivindicación 1, **caracterizado por que** éste está libre de formaldehído, polioles sintéticos y/o plásticos y agentes espesantes, en particular poli(alcohol vinílico) o poli(acetato de vinilo).
3. Sistema de aglutinante según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el primer componente de al menos un azúcar, al menos un alcohol de azúcar o una mezcla de los mismos se encuentra en una cantidad entre el 70 y el 95 % en peso, preferentemente entre el 75 y el 90 % en peso, en particular entre el 80 y el 85 % en peso, con respecto a la cantidad total del primer y segundo componente.
- 15 4. Sistema de aglutinante según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el al menos un azúcar es un monosacárido del grupo de las pentosas y hexosas, en particular seleccionado del grupo que contiene arabinosa, ribosa, xilosa, glucosa (dextrosa), manosa, galactosa y fructosa.
- 20 5. Sistema de aglutinante según una de las reivindicaciones 1-3, **caracterizado por que** el al menos un alcohol de azúcar se selecciona de un grupo que contiene alcoholes tetrahidroxilados, pentahidroxilados, hexahidroxilados, en donde se usan como alcoholes tetrahidroxilados treitol, eritritol, pentaeritritol, como alcoholes pentahidroxilados arabitol, adonitol, xilitol y como alcoholes hexahidroxilados sorbitol, manitol, dulcitol, dipentaeritritol.
- 25 6. Sistema de aglutinante según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el al menos un isocianato es polidifenilmetandiisocianato (PMDI), toluilendiisocianato (TDI) y/o difenilmetandiisocianato (MDI).
- 30 7. Sistema de aglutinante según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el segundo componente de al menos un isocianato se encuentra en una cantidad entre el 5 y el 30 % en peso, preferentemente entre el 10 y el 25 % en peso, en particular preferentemente entre el 15 y el 20 % en peso, con respecto a la cantidad total del primer y segundo componente.
- 35 8. Procedimiento para la producción de un tablero de materia derivada de la madera usando un sistema de aglutinante según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende las etapas:
 - a) proporcionar partículas de madera,
 - b) encolar las partículas de madera mediante aplicación de un sistema de aglutinante acuoso con un primer
 - 40 componente que está constituido por al menos un azúcar, al menos un alcohol de azúcar o una mezcla de los mismos, y un segundo componente que está constituido por al menos un isocianato sobre las partículas de madera;
 - c) aplicar las partículas de madera encoladas sobre una cinta transportadora; y
 - d) prensar las partículas de madera encoladas dispuestas sobre la cinta transportadora.
- 45 9. Procedimiento según la reivindicación 8, **caracterizado por que** el al menos un azúcar y/o el al menos un alcohol de azúcar se aplica sobre las partículas de madera como solución acuosa con una proporción de sólidos entre el 60 y el 80 % en peso, preferentemente entre el 65 y el 75 % en peso, en particular preferentemente del 70 % en peso.
- 50 10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 8-9, **caracterizado por que** el al menos un isocianato se aplica en una cantidad entre 5 y 30 g, preferentemente entre 10 y 25 g, en particular preferentemente entre 15 y 20 g, en forma de una solución al 100 % en peso con respecto a 1 kg de partículas de madera.
- 55 11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 8-10, **caracterizado por que** el prensado tiene lugar a una temperatura de prensado entre 150 y 200 °C, preferentemente 180 °C y un tiempo de prensado entre 30 y 240 s, preferentemente 100 y 210 s, en particular 150 y 180 s.
12. Procedimiento según una de las reivindicaciones 8-11, **caracterizado por que** las partículas de madera se usan en forma de virutas de madera o hebras de madera.
- 60 13. Tablero de materia derivada de la madera que puede producirse según un procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 8-12, **caracterizado por** una composición de aglutinante que está constituida por
 - un primer componente de al menos un azúcar, al menos un alcohol de azúcar o una mezcla; y
 - un segundo componente de al menos un isocianato.
- 65 14. Tablero de materia derivada de la madera según la reivindicación 13, **caracterizado por que** el tablero de materia

derivada de la madera es un tablero de virutas de madera o un OSB (oriented strand board).

15. Tablero de materia derivada de la madera según una de las reivindicaciones 13-14, **caracterizado por** una resistencia a la tracción transversal superior a $0,25 \text{ N/mm}^2$, en particular superior a $0,3 \text{ N/mm}^2$, preferentemente superior a $0,4 \text{ N/mm}^2$, aún más preferentemente superior a $0,5 \text{ N/mm}^2$.
- 5