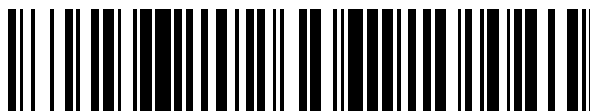


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 676 528**

51 Int. Cl.:

B27N 1/00 (2006.01)

C08L 97/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.04.2007 E 07105799 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.05.2018 EP 1944144**

54 Título: **Procedimiento para la fabricación de un cuerpo moldeado que contiene celulosa**

30 Prioridad:

11.01.2007 DE 102007002454

11.01.2007 DE 102007002455

19.01.2007 DE 102007003769

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.07.2018

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 2 676 528 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 un cuerpo moldeado que contiene celulosa

5 La invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de un cuerpo moldeado de material que contiene celulosa y un agente aglutinante mediante prensado en caliente, así como a un cuerpo moldeado producido conforme al procedimiento. La invención se refiere en particular a un procedimiento para la fabricación de un material derivado de la madera en forma de placa, tal como una placa de partículas, una placa de fibras o una placa OSB, así como a un material derivado de la madera producido según éste.

10 En la fabricación de cuerpos moldeados conforme al orden, como placas de partículas, de fibras u OSB de material que contiene celulosa, se usan agentes aglutinantes. Como agentes aglutinantes están previstos aquellos del grupo de las resinas de formaldehído, como se usan a menudo y en grandes cantidades en los materiales derivados de la madera. Para la puesta a disposición del material que contiene celulosa se trituran madera de sección circular, productos resultantes del aserrado o madera residual dando lugar a virutas, fibras o astillas, eventualmente se separan de ensuciamientos, se secan y se mezclan con el agente aglutinante. Tras ello se produce la formación de una alfombra de virutas, de fibras o de astillas, la cual se comprime entonces en prensas de funcionamiento cíclico o continuo mediante calor y presión dando lugar a una placa. En la prensa se produce el endurecimiento del agente aglutinante, conformándose siempre una determinada cantidad de formaldehído en forma libre y/o ligada que puede seguir desprendiendo aún durante varios meses hasta algunos años el producto terminado.

25 Dado que el formaldehído está clasificado en muchos países al menos como peligroso para la salud o al menos está bajo sospecha en este sentido, existen para productos de construcción diferentes limitaciones en lo que se refiere al desprendimiento fiable máximo de formaldehído. En el caso de los materiales derivados de la madera existe en Europa en lo que se refiere a la emisión de formaldehído máxima permisible el estándar E1, exigiéndose en el mercado asiático por su parte el nivel F**** (léase: F-Four-Star-Niveau).

30 Para el estándar de emisión europeo E1 son óptimos los agentes aglutinantes aminoplásticos en lo que se refiere a reactividad, propiedades de placa mecánicas exigidas y emisión de formaldehído y representan la solución estándar técnica.

35 El nivel F**** se encuentra con respecto a la emisión de formaldehído en lo que a magnitud se refiere, no obstante en aproximadamente la mitad del estándar europeo E1. Bien es cierto que en este caso en concreto según el estado de la técnica esencialmente también se usan agentes aglutinantes aminoplásticos, los cuales sin embargo debido a la proporción molar (MV) claramente reducida del formaldehído (F) con respecto a la urea (U) o a equivalentes de amina (d) (en lugar de U formal $(\text{NH}_2)_2$) y la baja reactividad que conlleva con una velocidad de compresión notablemente menor, han de procesarse de manera equivalente con costes de producción esencialmente más altos.

40 Además de ello, pueden usarse para la fabricación de cuerpos moldeados con emisión de formaldehído reducida, agentes aglutinantes libres de formaldehído. En su caso solo es mencionable técnicamente el PMDI (diisocianato de difenilmetano polimérico). Este sin embargo no está disponible en cantidad suficiente en el mercado ni ofrece un perfil de costes aceptable para placas estándar.

45 Otro procedimiento, conocido del estado de la técnica, para la reducción de la emisión de formaldehído de un cuerpo moldeado es el uso de llamados captorees. Éstos, como por ejemplo, la urea, reaccionan con el formaldehído resultante en la compresión o en el almacenamiento y conducen debido a ello a una reducción de la emisión de formaldehído. El uso de solución de urea conduce en este caso sin embargo finalmente solo a una reducción de la proporción molar y con ello también a una reducción de la velocidad de compresión. El uso de urea en forma de polvo soluciona solo parcialmente este problema.

50 Es desventajoso en el caso de captorees de formaldehído conocidos, que éstos ya reaccionan en gran medida durante el proceso de endurecimiento (es decir, al inicio del proceso de prensado en caliente, en caso de prensado continuo, es decir, en la parte anterior de la prensa) con el formaldehído. Debido a ello empeora la reactividad, es decir, la velocidad de endurecimiento, y con ello la velocidad de prensado de la placa, lo cual representa un factor de costes esencial. A ello se suma que debido a ello en caso extremo también empeora la rigidez de la placa producida, lo cual representa un factor de calidad esencial.

60 Una mejora se logra en este caso mediante el uso de "capas de protección" para cubrir las partículas de captor. En este caso se usan, como se propone por ejemplo en el documento EP 0 341 569, ceras que se funden parcialmente en condiciones de prensado, las cuales liberan el captor en el momento deseado. Este procedimiento es no obstante laborioso en relación con el efecto y caro, y no ha podido imponerse en la práctica hasta el momento debido a ello.

65 El documento DE 1 653 167 A1 describe un procedimiento para la fabricación de placas de partículas con desprendimiento de formaldehído posterior reducido. Como materiales aglutinantes de formaldehído se usan aquellos, los cuales aglutinan más lentamente el formaldehído en las condiciones de la fabricación de placas de virutas, de lo correspondiente a la velocidad de condensación de la resina usada en las condiciones dadas. Como

materiales aglutinantes de formaldehído adecuados se mencionan entre otros melamina y dibutiltiourea.

Una tarea de la invención consiste por lo tanto en poner a disposición un procedimiento para la fabricación de un cuerpo moldeado de material que contiene celulosa y un agente aglutinante que contiene formaldehído, así como un cuerpo moldeado producido con éstos, produciéndose la reducción de la emisión de formaldehído a través de un captor, en cuyo caso se superen o se superen al menos parcialmente las desventajas conocidas del estado de la técnica.

Esta tarea se soluciona según la invención mediante un procedimiento según la reivindicación 1, un material derivado de la madera según la reivindicación 35, así como mediante el uso de una sustancia según la reivindicación 42. Las características de las reivindicaciones secundarias comprenden perfeccionamientos ventajosos de la invención.

El procedimiento según la invención prevé que el prensado en caliente se lleve a cabo en presencia de al menos un derivado de urea y/o de melamina. En este caso el derivado de urea y/o de melamina se mantiene tras el prensado en caliente de manera preferente al menos en parte químicamente inalterado en el cuerpo moldeado.

Según la invención ha podido comprobarse que los derivados de urea y/o de melamina se adecuan de manera excelente como sustancias captoras en materiales derivados de la madera. Los derivados de urea y/o de melamina usados en el procedimiento según la invención se caracterizan por una solubilidad reducida en agua con respecto a la urea.

Sin querer inclinarse por una teoría determinada, el modo de acción de las sustancias captoras usadas conforme a la invención, puede explicarse de la siguiente manera: los derivados de urea y/o de melamina usados según la invención son, debido a su solubilidad más baja en agua, capaces solo en determinadas condiciones de reaccionar rápidamente con formaldehído. De esta manera, tras el momento en el cual el cuerpo moldeado abandona la prensa en caliente, queda al menos una parte del captor en el cuerpo moldeado terminado y queda a disposición para un efecto de captura bien es cierto más reducido, pero resistente a largo plazo.

La cantidad de formaldehído por unidad de tiempo, formada durante el proceso de endurecimiento (prensado en caliente), es normalmente mayor claramente que la cantidad de formaldehído que queda o que se libera a largo plazo en la placa terminada. Para la emisión a largo plazo queda por lo tanto un excedente de captor, el cual es capaz por lo tanto de capturar formaldehído permanentemente. La solubilidad de un compuesto es normalmente dependiente de la temperatura en una medida claramente menor que la velocidad de reacción. Durante el endurecimiento se liga por lo tanto a pesar de la alta temperatura normalmente solo poco formaldehído al captor.

La presente invención se basa ahora por un lado en el conocimiento de que es necesaria una liberación del captor adaptada temporalmente a las condiciones de endurecimiento o prensado, para evitar la problemática de la "reducción de formaldehído precoz". Por otro lado la invención parte de que un excedente estequiométrico, un "formaldehído residual" que queda con respecto a éste tras el endurecimiento, de captor, es deseable, para poder garantizar también durante el desarrollo posterior del almacenamiento o el uso conforme a lo establecido del material derivado de la madera terminado, un efecto reductor de formaldehído.

En el procedimiento según la invención es ventajoso en particular que el endurecimiento que se da al inicio de la fabricación de placas puede producirse rápidamente casi sin perturbación, dado que aún queda a disposición suficiente formaldehído para la reacción de agente aglutinante rápida y completa. Durante el desarrollo posterior del prensado se reduce mediante la solución en aumento del derivado de urea y/o melamina, la emisión de formaldehído. Al mismo tiempo queda derivado de urea y/o de melamina si utilizar por así decirlo como depósito en el cuerpo moldeado y queda a disposición de esta manera mediante liberación / activación lenta para un efecto de captor a largo plazo. Esto representa una mejora esencial con respecto a los procedimientos conocidos del estado de la técnica para la reducción de formaldehído, en particular con respecto a la adición directa de captores de formaldehído como urea.

Según la invención pueden usarse en principio cualesquiera derivados de urea o de melamina, siempre y cuando presenten las solubilidades reducidas exigidas conforme a la invención. La urea por sí misma o la melamina por sí misma no cuentan sin embargo como derivado de urea o de melamina en el sentido de esta invención. Según una forma de realización preferente de la invención, se usan aquellos derivados de urea y de melamina, los cuales quedan en el cuerpo moldeado tras el prensado en caliente, en una cantidad de 0,1 a 20 % en peso, en particular de 0,5 a 10 % en peso, de manera preferente de 1 a 5 % en peso, de manera muy particularmente preferente de 2 a 4 % en peso, referido a la cantidad de resina sólida del agente aglutinante usado.

Los derivados de urea adecuados según la invención son aquellos que presentan una solubilidad en agua a 20 °C de 0,00001 a 600 g/l, en particular de 0,0001 a 200 g/l, de manera preferente de 0,001 a 100 g/l, de manera muy preferente de 0,001 a 20 g/l.

Los derivados de urea adecuados son en particular aquellos que se eligen del grupo consistente en biuret, triuret, tetrauret, pentauret, hexauret, urea de metoxicarbonilo, urea de etoxicarbonilo, terc-butilurea, bis-1,4- diureida butílica y acetileno diurea, así como sus sales y derivados.

5 Como derivados de biuret se tienen en consideración en particular biuret de metoxicarbonilo, biuret de etoxicarbonilo, 1-metilbiuret, 1-etilbiuret, 1-propilbiuret, acetilbiuret, diacetilbiuret, 1,1-dimetilbiuret, etilendibiuret y/o 1,2-dietilbiuret, así como sales de estos compuestos.

10 Como derivados de triuret se tienen en consideración en particular 3-metiltriuret, 3-etiltriuret, 3-metoxitriuret y/o 1,1-dimetiltriuret, así como sales de estos compuestos.

Los derivados de melamina según la invención son aquellos que presentan una solubilidad en agua a 20 °C de menos de 3,1 g/l, en particular de menos de 2 g/l.

15 Los derivados de melamina adecuados son en particular aquellos elegidos del grupo consistente en melam, melem, amelina, amelida, acetoguanamina, caprinoguanamina, benzoguanamina y sus derivados y sales.

El prensado en caliente se produce preferentemente a una temperatura de 60 a 250 °C, en particular de 90 a 220 °C.

20 El derivado de urea y/o de melamina puede estar provisto al menos parcialmente de un recubrimiento (Coaten), debido a lo cual puede influirse en la morfología, en particular en la fluencia, en la reactividad y/o en la solubilidad en agua del derivado. Como recubrimiento puede usarse por ejemplo ácido silícico, en particular ácido silícico de alta dispersión.

25 Como derivado de urea y/o de melamina se tienen en consideración todas las sustancias, las cuales son adecuadas, solas y/o en presencia de otras sustancias y/o catalizadores, para ligar formaldehído y/u otros compuestos orgánicos volátiles en el cuerpo moldeado. El captor del formaldehído usado según la invención puede consistir en una única sustancia química. El captor de formaldehído puede consistir no obstante también en dos o más componentes, los cuales conjuntamente dan lugar a la unión del formaldehído u otro compuesto orgánico volátil.

30 Otra forma de realización preferente de la invención prevé que el derivado de urea y/o de melamina esté al menos parcialmente microencapsulado. El derivado de urea y/o de melamina microencapsulado puede liberarse durante o tras el prensado en caliente al menos parcialmente y ligar de esta manera formaldehído y u otras sustancias orgánicas volátiles.

35 El derivado de urea y/o de melamina se usa de manera preferente en una cantidad de 0,01 a 50 % en peso, en particular de 0,05 a 10 % en peso, de manera particularmente preferente de 0,1 a 3 % en peso, referido a la masa del contenido de sustancia sólida del agente aglutinante.

40 El derivado de urea y/o de melamina puede introducirse en el cuerpo moldeado de las más diversas maneras, en particular en forma de una sustancia sólida. Es posible añadir el derivado de urea y/o de melamina antes del prensado en caliente al agente aglutinante. Es posible de igual manera introducir el derivado de urea y/o de melamina antes del prensado en caliente en el material que contiene celulosa encolado. El derivado de urea y/o de melamina puede introducirse finalmente también antes del prensado en caliente en el material que contiene celulosa aún sin encolar. La introducción del derivado de urea y/o de melamina en el material que contiene celulosa encolado o sin encolar puede producirse de diferentes maneras, en particular mediante incorporación, soplado, espolvoreado y/o rociado.

45 El derivado de urea y/o de melamina es adecuado de manera preferente para reducir la emisión de formaldehído del material derivado de la madera. Este efecto no ha de estar limitado sin embargo a formaldehído. El derivado de urea y/o de melamina puede ser adecuado además de ello también para reducir la emisión del material derivado de la madera con respecto a al menos otro compuesto volátil. Se mencionan en particular en este caso los compuestos entendidos bajo el concepto "VOC – Volatile Organic Compounds" (compuestos orgánicos volátiles), como por ejemplo, aldehídos, cetonas, terpenos, diferentes ácidos orgánicos, así como mezclas de éstos, en particular hexanal. Es concebible además de ello también el uso de un derivado de urea y/o de melamina, el cual sea adecuado para reducir la emisión de alcoholes, ésteres, hidrocarburos alifáticos, hidrocarburos aromáticos y/o hidrocarburos halogenados.

50 La selección del agente aglutinante no está limitada. Más bien se tienen en consideración como agentes aglutinantes los agentes aglutinantes habituales usados para estos fines. Son agentes aglutinantes adecuados por ejemplo colas de urea-formaldehído (UF), colas de melamina-formaldehído (MF), colas de fenol-formaldehído (PF), agentes aglutinantes a base de isocianato (por ejemplo, PMDI), agentes aglutinantes a base de acrilatos, colas de melamina-urea-formaldehído (MUF), colas de melamina-urea-fenol-formaldehído (MUPF), así como mezclas de éstas.

Según una forma de realización preferente de la invención, el agente aglutinante se usa en una cantidad de 1 a 2 % en peso, en particular de 5 a 15 % en peso, como resina sólida, referido a la masa en seco del material que contiene celulosa.

5 Como material que contiene celulosa pueden usarse cualesquiera materiales que contienen celulosa, en particular virutas de madera, fibras de madera, astillas de madera y/o mezclas de éstas. Básicamente puede usarse para el material triturado, además de material que contiene celulosa, también cualquier otra materia prima orgánica o inorgánica, que se adecue para la formación de un cuerpo moldeado. El material plástico triturado, obtenido también del reciclaje, o también cualesquiera otras partículas minerales, pueden procesarse mediante el procedimiento dando lugar a un cuerpo moldeado.

10 Con el procedimiento según la invención pueden producirse cualesquiera materiales derivados de la madera. El procedimiento según la invención es particularmente adecuado para la fabricación de materiales compuestos derivados de la madera, como placas de partículas, de fibras (por ejemplo, MDF o HDF) u OSB.

15 Según una variante de la invención el material derivado de la madera producido mediante el procedimiento tiene una configuración de varias capas. En este caso el precursor puede añadirse en una o en varias capas del material derivado de la madera. En las diferentes capas del material derivado de la madera pueden usarse además de ello agentes aglutinantes iguales o diferentes.

20 El encolado del material derivado de la celulosa se produce mediante dispositivos habituales. El encolado se produce de manera preferente mediante un dispositivo de encolado, el cual permite un encolado continuo en movimiento.

25 El prensado en caliente se produce con dispositivos de prensado habituales. El prensado en caliente se produce de manera preferente en una prensa de ciclo y/o en una prensa de funcionamiento continuo. El prensado en caliente se produce habitualmente a una temperatura de 100 a 250 °C, en particular de 150 a 230 °C.

30 Es también objeto de la invención un material derivado de la madera, el cual puede obtenerse conforme a un procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 34.

35 Según una forma de realización preferente de la invención en el caso del material derivado de la madera se trata de una placa de partículas, de una placa de fibras, en particular de una placa HDF o MDF, o de una placa OSB, en particular de una placa OSB de varias capas.

40 El material derivado de la madera según la invención presenta de manera preferente en caso de prueba conforme al método del perforador según EN 120 (1992) un valor de perforador menor o igual a 6,5 mg, de manera preferente menor o igual a 3,5 mg, de manera particularmente preferente menor o igual a 2,5 mg referido a 100 g de placa absolutamente seca.

45 El material derivado de la madera según la invención presenta además de ello de manera preferente en caso de prueba conforme al método del desecador según JIS A 1460 (2001) una emisión de formaldehído menor o igual a 1,5 mg/l, de manera preferente menor o igual a 0,3 mg/l, de manera particularmente preferente menor o igual a 0,2 mg/l.

50 El material derivado de la madera según la invención presenta además de ello de manera preferente en caso de prueba conforme al método de cámara de ensayo EN 717-1 (2004) una concentración de formaldehído menor o igual a 0,10 ppm, de manera preferente menor o igual a 0,05 ppm, de manera particularmente preferente menor o igual a 0,03 ppm.

55 El material derivado de la madera según la invención presenta además de ello de manera preferente en caso de prueba conforme al método de análisis de gas según EN 717-2 (1994) un valor de análisis de gas menor o igual a 3,5 mg/m²h, de manera preferente menor o igual a 1,8 mg/m²h, de manera particularmente preferente menor o igual a 1,0 mg/m²h.

Es también objetivo de la invención el uso de derivados de urea con una solubilidad en agua a 20 °C de menos de 600 g/l para la reducción de la emisión de compuestos orgánicos volátiles, en particular de formaldehído, en materiales derivados de la madera.

60 Es objetivo de la invención finalmente también el uso de derivados de melamina con una solubilidad en agua a 20 °C de menos de 3,1 g/l para la reducción de la emisión de compuestos orgánicos volátiles, en particular de formaldehído, en materiales derivados de la madera.

A continuación se explica la invención con mayor detalle mediante ejemplos de realización.

65

Ejemplo 1

Para la fabricación de una placa de partículas se secan aproximadamente un 25 % de virutas de madera de árboles de fronda, un 65 % de virutas de madera de coníferas y un 10 % de virutas de madera residual y se criba en fracciones de capa de cubierta y central. Como agente aglutinante se usa una cola de urea-resina de formaldehído (UF). A través de una instalación de dosificación y de una cinta de transporte postconectada se incorpora en el correspondiente flujo de masa de las virutas de las capas de cubierta y de la capa central un captor conforme a la invención. A continuación se dispersan virutas de capa de cubierta, de capa central y de nuevo de capa de cubierta sobre una cinta de moldeado dando lugar a una torta configurada a partir de tres capas. Tras ello la torta accede a una prensa de ciclo y se comprime aquí a aproximadamente 210 °C dando lugar a una placa con un grosor de 18 mm. La placa obtenida de esta manera presenta una densidad aparente de aproximadamente 680 kg/m³ con 5,2 % de humedad residual, referido a la masa desecada de la placa.

Para la determinación de la emisión de formaldehído de la placa se produce una prueba conforme al método de cámara de ensayo según EN 717-1, conforme al método del perforador según EN 120, así como conforme al método del desecador según JIS A 1460. Como propiedades de placa adicionales se determinan correspondientemente la resistencia al doblado y a la tracción transversal, así como el hinchamiento en grosor. Los valores obtenidos se representan en la tabla 1.

Tabla 1 (placa de partículas)

Substancia de captor	Urea/Biuret/Triuret 100/0/0	Urea/Biuret/Triuret 77/19/4	Urea/Biuret/Triuret 72/21/7
Proporción molar del agente aglutinante (UF)	1,06	1,06	1,06
Adición de agente aglutinante DS indicado como resina sólida referida a partículas absolutamente secas	11 %	11 %	11 %
Adición de agente aglutinante MS indicado como resina sólida referida a partículas absolutamente secas	8 %	8 %	8 %
Factor de compresión (tiempo de compresión/grosor de placa)	9,1	8,3	9,0
Adición de captor DS referido a resina sólida agente aglutinante	3,0	3,0	3,0
Adición de captor MS referido a resina sólida agente aglutinante	0,5	1,5	1,5
Concentración de formaldehído en ppm según EN 717-1 (método de cámara de ensayo)	0,04	0,03	0,02
Valor de perforador en mg según EN 120 (método del perforador)	5,9	5,4	4,8
Emisión de formaldehído en mg/l según JIS A 1460 (método del desecador)	1,0	0,9	0,7
Resistencia al doblado según EN 310 en N/mm ²	18,7	19,4	19,1
Resistencia a la tracción transversal según EN 319 en N/mm ²	0,61	0,72	0,74
Hinchamiento en grosor según EN 317 en %	27	26	23

Ejemplo 2

Para la fabricación de una placa de fibras se lavan virutas de madera de coníferas, se digieren de manera hidrotérmica y a continuación se desmenuzan en un refinador. En la posterior línea de soplado se añade entonces una cola de urea-melamina-resina de formaldehído (UMF) como agente aglutinante. A través de un secador de fibras las fibras acceden entonces al llamado foso esparcidor, en el cual se produce un último almacenamiento antes del dispositivo de la máquina esparcidora. El captor según la invención se añade en la salida del foso esparcidor a través de un dispositivo de dosificación y un dispositivo de soplado, añadiéndose para una mejor distribución una mezcla de captor y una sustancia adicional. A continuación se dispersan las fibras sobre una cinta de moldeado y se compactan previamente en una prensa de precompactación. En una prensa de doble cinta se produce entonces con presión elevada y con temperatura elevada, el endurecimiento del agente aglutinante, así como la compactación dando lugar a una placa HDF con un grosor de 6,8 mm y una densidad aparente de 880 kg/m³ con una humedad residual de 5,8 %, referido a la masa desecada de la placa terminada.

ES 2 676 528 T3

Para la determinación de la emisión de formaldehído de la placa se produce la prueba conforme al método de cámara de ensayo según EN 717-1, conforme al método del perforador según EN 120, así como conforme al método del desecador según JIS A 1460. Adicionalmente se determinan de manera correspondiente la resistencia al doblado y a la tracción transversal, así como el hinchamiento en grosor. Los valores obtenidos se representan en la tabla 2.

5

Tabla 2 (placa de fibras)

Substancia de captor	Urea/Biuret/Triuret 100/0/0	Urea/Biuret/Triuret 77/19/4	Urea/Biuret/Triuret 72/21/7
Proporción molar del agente aglutinante (UMF)	1,00	1,03	1,03
Contenido de melamina del agente aglutinante (UMF)	3 %	5 %	7 %
Adición de agente aglutinante indicado como resina sólida referida a fibras absolutamente secas	12 %	10,5 %	14,5 %
Factor de compresión (tiempo de compresión/grosor de placa)	7,2	6,8	6,2
Adición de captor referido a resina sólida agente aglutinante	3,0	3,5	4,5
Concentración de formaldehído en ppm según EN 717-1 (método de cámara de ensayo)	0,04	0,03	0,03
Valor de perforador en mg según EN 120 (método del perforador)	7,1	3,1	2,9
Emisión de formaldehído en mg/l según JIS A 1460 (método del desecador)	1,4	0,8	0,7
Resistencia al doblado según EN 310 en N/mm ²	39	32	36
Resistencia a la tracción transversal según EN 319 en N/mm ²	0,61	0,64	0,69
Hinchamiento en grosor según EN 317 en %	21	19	16

Ejemplo 3

10

Para la fabricación de una placa OSB se producen con un llamado escamador astillas de madera de tronco de pino con un grosor de aproximadamente 0,5, una anchura de aproximadamente 15 y una longitud de aproximadamente 110 mm y se secan en un secador de tambor a una humedad de aproximadamente 4 a 5,5 %, referido a madera absolutamente seca. A continuación se separa en su mayor medida el material más fino y las astillas que quedan se clasifican según su tamaño en astillas de capa de cubierta y central. Justo antes de la entrada de las astillas en el dispositivo de encolado, la llamada "mezcladora de bobina", se añade respectivamente a través de un tornillo sin fin de llenado un captor conforme a la invención. Tras el encolado de las astillas de capa de cubierta con una cola de melamina-urea-fenol-resina de formaldehído (MUPF) y de las astillas de capa central con un agente aglutinante basado en isocianato (PMDI), las astillas de capa de cubierta y central provistas de captor y encoladas acceden entonces a través de un foso esparcidor a la máquina esparcidora. Aquí se disponen las astillas de capa de cubierta, capa central y una vez más capa de cubierta, sobre una cinta de moldeado dando lugar a una estructura de capas de tres capas, teniéndose en consideración una orientación de dirección longitudinal / transversal / longitudinal para la mejora de las propiedades mecánicas de la placa terminada. Las proporciones de las diferentes capas son aproximadamente 30 % de astillas de capa de cubierta, 40 % de capa central y una vez más 30 % de capa de cubierta. La estera conformada accede entonces a una prensa de cinta doble donde se produce la compresión propiamente dicha dando lugar a una placa OSB con un grosor de 16 mm y una densidad de aproximadamente 660 kg/m³ con una humedad residual de aproximadamente 11 % en relación con la masa desecada.

15

20

25

30

Para la determinación de la emisión de formaldehído de la placa se produce una prueba conforme al método del perforador según EN 120, así como conforme al método del desecador según JIS A 1460. Se determinan además de ello la resistencia al doblado y a la tracción transversal, así como el hinchamiento en grosor. Los valores obtenidos se representan en la tabla 3.

Tabla 3 (placa OSB)

Substancia de captor	Urea/Biuret/Triuret 100/0/0	Urea/Biuret/Triuret 77/19/4	Urea/Biuret/Triuret 72/21/7
Proporción molar del agente aglutinante DS (MUPF)	1,09	1,04	1,15
Contenido de melamina del agente aglutinante DS (MUPF)	23 %	21 %	25 %

ES 2 676 528 T3

Adición de agente aglutinante DS indicado como resina sólida referida a partículas absolutamente secas	6,0 %	7,8 %	7,8
Adición de agente aglutinante MS indicado como resina sólida referida a partículas absolutamente secas	4,1 %	4,4 %	4,1
Factor de compresión (tiempo de compresión/grosor de placa)	9,3	9,5	8,6
Adición de captor DS referido a resina sólida agente aglutinante	4,0 %	6,2	3,5
Adición de captor MS referido a resina sólida agente aglutinante	0 %	4,0	3,5
Valor de perforador en mg según EN 120 (método del perforador)	2,9	1,6	1,8
Emisión de formaldehído en mg/l según JIS A 1460 (método del desecador)	0,6	0,2	0,3
Resistencia al doblado en la dirección de carga principal según EN 310 en N/mm ²	37,6	34,2	40,2
Resistencia a la tracción transversal según EN 319 en N/mm ²	0,56	0,51	0,79
Hinchamiento en grosor según EN 317 en %	9,4	9,9	8,3

Ejemplo 4

5 A continuación se explica el efecto de los derivados de urea y/o de melamina según la invención como captores de formaldehído, mediante un cálculo a modo de ejemplo para biuret y triuret.

10 El contenido de formaldehído libre en un agente aglutinante es dependiente de la temperatura y puede asumirse en caso de alta temperatura con 5 %. En caso de una placa de partículas con un 10 % de grado de encolado existiría por lo tanto libremente un 0,5 % de formaldehído en la placa. La humedad de encolado de una placa de partículas se encuentra en aproximadamente un 10 %. Tras la prensa la humedad se encuentra por debajo de un 5 %, puede suponerse por lo tanto que como máximo un 5 % de agua no se encuentra en forma gaseosa durante el prensado. La solubilidad de biuret es en las condiciones predominantes de aproximadamente un 30 %, en la placa podría encontrarse por lo tanto como máximo un 1,5 % de biuret disuelto. Debido a las proporciones de peso molar (formaldehído 30 g/mol, biuret 103 g/mol) las dos substancias estarían presentes por lo tanto aproximadamente de manera equivalente estequiométricamente. Para continuar reduciendo por lo tanto la disponibilidad de biuret, el biuret puede mezclarse estrechamente con ácido silícico hidrófobo altamente disperso.

20 La placa de partículas "almacenada" tiene conforme al método del desecador una emisión de formaldehído de por debajo de 1 mg/l, lo cual se corresponde por lo tanto con aproximadamente 0,2 mg de formaldehído en 24 horas. Para este "flujo de masa" reducido es suficiente una baja solubilidad del biuret en la humedad de compensación del agua.

Tiene un mejor desarrollo la mala disponibilidad a corto plazo, es decir, solubilidad, en triuret, el cual se disuelve solo a razón de 0,0025 g por litro de agua.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la fabricación de un cuerpo moldeado a partir de una mezcla de material que contiene celulosa y al menos un agente aglutinante que contiene formaldehído mediante prensado en caliente en presencia de al menos un derivado de urea y/o de melamina, el cual tras el prensado en caliente se mantiene al menos parcialmente sin modificar en el cuerpo moldeado, presentando el derivado de urea una solubilidad en agua a 20 °C de 0,00001 a 600 g/l, en particular de 0,0001 a 200 g/l, de manera preferente de 0,001 a 100 g/l, de manera muy preferente de 0,001 a 20 g/l y presentando el derivado de melamina una solubilidad en agua a 20 °C de menos de 3,1 g/l, en particular de menos de 2 g/l, y quedando en el cuerpo moldeado el derivado de urea y/o de melamina tras el prensado en caliente en una cantidad del 0,1 al 20 % en peso, referido a la cantidad de resina sólida del agente aglutinante usado, **caracterizado por que** el derivado de urea está elegido del grupo consistente en biuret, triuret, tetrauret, pentauret, hexauret, urea de metoxicarbonilo, urea de etoxicarbonilo, terc-butilurea, bis-1,4-diureida butílica y acetileno diurea, así como sus sales y derivados, y/o por que el derivado de urea está elegido del grupo consistente en biuret, biuret de metoxicarbonilo, biuret de etoxicarbonilo, 1-metilbiuret, 1-etilbiuret, 1-propilbiuret, acetilbiuret, diacetilbiuret, 1,1-dimetilbiuret, etilendibiuret, 1,2-dietilbiuret y sales de éstos y/o el derivado de urea está elegido del grupo consistente en triuret, 3-metiltriuret, 3-etiltriuret, 3-metoxitriuret, 1,1-dimetiltriuret y sales de éstos y/o que el derivado de melamina está elegido del grupo consistente en melam, melem, amelina, amelida, acetoguanamina, caprinoguanamina, benzoguanamina y sus derivados y sales.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el derivado de urea y/o de melamina queda en el cuerpo moldeado tras el prensado en caliente en una cantidad del 0,5 al 10 % en peso, de manera preferente del 1 al 5 % en peso, de manera particularmente preferente del 2 al 4 % en peso, referido a la cantidad de resina sólida del agente aglutinante usado.
3. Procedimiento según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** el derivado de urea y/o de melamina es adecuado para reducir la emisión de formaldehído del cuerpo moldeado.
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el derivado de urea y/o de melamina está previsto al menos parcialmente de un recubrimiento.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el recubrimiento influye en la morfología, en particular en la fluencia, en la reactividad y/o en la solubilidad en agua del precursor.
6. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** como recubrimiento está previsto ácido silícico, en particular ácido silícico de alta dispersión.
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el derivado de urea y/o de melamina está al menos parcialmente microencapsulado.
8. Procedimiento según la reivindicación 7, **caracterizado por que** el derivado de urea y/o de melamina microencapsulado se libera al menos parcialmente durante el prensado en caliente.
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** además del derivado de urea y/o de melamina se usa también un captor de formaldehído adicional.
10. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el derivado de urea y/o de melamina se usa en una cantidad del 0,01 al 50 % en peso, en particular del 0,05 al 10 % en peso, de manera particularmente preferente del 0,1 al 3 % en peso, referido a la masa del contenido de sustancia sólida del agente aglutinante.
11. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el derivado de urea y/o de formaldehído se introduce en el cuerpo moldeado en forma de una sustancia sólida y/o de una solución y/o en forma líquida a temperatura ambiente.
12. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el derivado de urea y/o de formaldehído se añade al agente aglutinante antes del prensado en caliente.
13. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el derivado de urea y/o de formaldehído se introduce antes del prensado en caliente en el material que contiene celulosa encolado.
14. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el derivado de urea y/o de formaldehído se introduce antes del prensado en caliente en el material que contiene celulosa aún sin encolar.
15. Procedimiento según las reivindicaciones 13 o 14, **caracterizado por que** la introducción del derivado de urea y/o de formaldehído se produce mediante incorporación, soplado, espolvoreado y/o rociado.

16. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el derivado de urea y/o de formaldehído es adecuado para reducir la emisión de al menos otro compuesto volátil.
- 5 17. Procedimiento según la reivindicación 16, **caracterizado por que** los compuestos volátiles adicionales se eligen del grupo consistente en aldehídos, cetonas, terpenos, ácidos orgánicos y mezclas de éstos.
18. Procedimiento según las reivindicaciones 16 o 17, **caracterizado por que** en el caso del al menos un compuesto volátil adicional se trata de hexanal.
- 10 19. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** como agente aglutinante se elige al menos un agente aglutinante del grupo consistente en colas de urea-formaldehído (UF), colas de melamina-formaldehído (MF), colas de fenol-formaldehído (PF), agentes aglutinantes a base de isocianato (por ejemplo, PMDI), agentes aglutinantes a base de acrilatos, colas de melamina-urea-formaldehído (MUF), colas de melamina-urea-fenol-formaldehído (MUPF) y mezclas de éstas.
- 15 20. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el agente aglutinante se usa en una cantidad del 1 al 20 % en peso, en particular del 5 al 15 % en peso, como resina sólida en relación con la masa seca del material que contiene celulosa.
- 20 21. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** como material que contiene celulosa se usan virutas de madera, fibras de madera, astillas de madera y/o mezclas de éstas.
22. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el material derivado de la madera es un material compuesto derivado de la madera, en particular una placa de partículas, una placa de fibras (por ejemplo, MDF o HDF) o una placa OSB.
- 25 23. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el material derivado de la madera está configurado de varias capas.
- 30 24. Procedimiento según la reivindicación 23, **caracterizado por que** en al menos una de las capas del material derivado de la madera se añade un derivado de urea y/o de formaldehído.
25. Procedimiento según las reivindicaciones 23 o 24, **caracterizado por que** en diferentes capas del material derivado de la madera se usan diferentes agentes aglutinantes.
- 35 26. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el encolado del material que contiene celulosa se produce mediante un dispositivo de encolado, que permite un encolado continuo en movimiento.
- 40 27. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el prensado en caliente se produce en una prensa de ciclo y/o en una prensa de funcionamiento continuo.
28. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el prensado en caliente se produce a una temperatura de 100 a 250 °C, en particular de 150 a 230 °C.
- 45 29. Material derivado de la madera, que puede obtenerse mediante un procedimiento conforme a una de las reivindicaciones 1 a 28.
30. Material derivado de la madera según la reivindicación 29, **caracterizado por que** el material derivado de la madera es una placa de partículas o una placa de fibras, en particular una placa HDF o una placa MDF.
- 50 31. Material derivado de la madera según las reivindicaciones 29 o 30, **caracterizado por que** el material derivado de la madera es una placa OSB, en particular una placa OSB de varias capas.
- 55 32. Material derivado de la madera según una de las reivindicaciones 29 a 31, **caracterizado por que** presenta en la prueba conforme al método del perforador según EN 120 (1992) un valor de perforador menor o igual a 6,5 mg, de manera preferente menor o igual a 3,5 mg, de manera particularmente preferente menor o igual a 2,5 mg referido a 100 g de placa absolutamente seca.
- 60 33. Material derivado de la madera según una de las reivindicaciones 29 a 32, **caracterizado por que** presenta en la prueba conforme al método del desecador según JIS A 1460 (2001) una emisión de formaldehído menor o igual a 1,5 mg/l, de manera preferente menor o igual a 0,3 mg/l, de manera particularmente preferente menor o igual a 0,2 mg/l.
- 65 34. Material derivado de la madera según una de las reivindicaciones 29 a 33, **caracterizado por que** presenta en la prueba conforme al método de cámara de ensayo EN 717-1 (2004) una concentración de formaldehído menor o

igual a 0,10 ppm, de manera preferente menor o igual a 0,05 ppm, de manera particularmente preferente menor o igual a 0,03 ppm.

5 35. Material derivado de la madera según una de las reivindicaciones 29 a 34, **caracterizado por que** presenta en la prueba conforme al método de análisis de gas según EN 717-2 (1994) un valor de análisis de gas menor o igual a 3,5 mg/m²h, de manera preferente menor o igual a 1,8 mg/m²h, de manera particularmente preferente menor o igual a 1,0 mg/m²h.

10 36. Uso de derivados de urea con una solubilidad en agua a 20 °C de menos de 600 g/l, elegidos del grupo consistente en biuret, triuret, tetrauret, pentauret, hexauret, urea de metoxicarbonilo, urea de etoxicarbonilo, terc-butilurea, bis-1,4-diureida butílica y acetileno diurea, así como sus sales y derivados, y/o elegido del grupo
15 consistente en biuret, biuret de metoxicarbonilo, biuret de etoxicarbonilo, 1-metilbiuret, 1-etilbiuret, 1-propilbiuret, acetilbiuret, diacetilbiuret, 1,1-dimetilbiuret, etilendibiuret, 1,2-dietilbiuret y sales de éstos y/o elegido del grupo consistente en triuret, 3-metiltriuret, 3-etiltriuret, 3-metoxitriuret, 1,1-dimetiltriuret y sales de éstos, para la reducción
de la emisión de formaldehído durante el prensado en caliente en la fabricación de materiales derivados de la
madera a partir de una mezcla de material que contiene celulosa y al menos un agente aglutinante que contiene
formaldehído.

20 37. Uso según la reivindicación 36, **caracterizado por que** el derivado de urea presenta una solubilidad en agua a 20 °C de menos de 100 g/l.

25 38. Uso de derivados de melamina con una solubilidad en agua a 20 °C de menos de 3,1 g/l, elegidos del grupo consistente en melam, melem, amelina, amelida, acetoguanamina, caprinoguanamina, benzoguanamina y sus derivados y sales, para la reducción de la emisión de formaldehído durante el prensado en caliente en la fabricación de materiales derivados de la madera a partir de una mezcla de material que contiene celulosa y al menos un agente aglutinante que contiene formaldehído.