



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 358 800**

51 Int. Cl.:
B27K 3/36 (2006.01)
B27K 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04742205 .0**
96 Fecha de presentación : **23.07.2004**
97 Número de publicación de la solicitud: **1651402**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **03.05.2006**

54 Título: **Tratamiento de madera termo-modificada.**

30 Prioridad: **25.07.2003 FI 20031103**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
13.05.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
13.05.2011

73 Titular/es: **STORA ENSO Oyj**
Kanavaranta 1
00160 Helsinki, FI

72 Inventor/es: **Laitinen, Risto;**
Kankkunen, Mika;
Lindell, Henry;
Lehtovuori, Jukka;
Silen, Jouko y
Pänkäläinen, Saku

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 358 800 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).

DESCRIPCION

Tratamiento de madera termo-modificada

5 El invento se refiere a un método para tratar madera térmicamente modificada, el producto obtenido con el método y el uso de agentes de procesado en conexión con el método.

10 Modificación térmica de madera significa tratamiento térmico controlado del madero a una temperatura superior a 100°C de modo que el tratamiento mejore la estabilidad dimensional de la madera y reduzca su contenido de humedad en equilibrio y la vida húmeda. Otros efectos beneficiosos de la modificación térmica comprenden mayor resistencia a la descomposición y reducida secreción de resina. Por otra parte la modificación térmica resulta en el oscurecimiento de la madera y peor resistencia al curvado y exfoliación. Debido a sus propiedades la madera térmicamente modificada es aplicable especialmente a construcciones y mobiliario expuesto a contacto con el ambiente exterior.

15 Técnicas de modificación térmica de la madera se han descrito en WO 95/31680, que se dirige al control de la diferencia de temperatura entre la superficie exterior y la interior de la madera durante el aumento de temperatura con el fin de impedir grietas en la madera. En esta referencia la diferencia de temperatura está en la gama de 10-30°C y esta gama se mantiene aproximadamente constante durante el calentamiento. De conformidad con esta
20 referencia una diferencia de temperatura controlada de forma correspondiente en la gama de 10-30°C entre el interior de la madera y su superficie externa puede mantenerse también durante el enfriamiento de la madera, durante el cual, a diferencia del proceso de calentamiento, prevalece la temperatura más alta dentro de la madera.

25 La WO 94/27102 describe un método mejorado para producir madera térmicamente modificada, en donde la temperatura de tratamiento de la madera está por encima de 150°C, llevándose a cabo el tratamiento con la ayuda de vapor. En el curso del tratamiento se produce en la madera una pérdida de peso de por lo menos 3%.

30 La WO 01/53812 describe además un procedimiento para reconocer la modificación térmica en la madera midiendo el número de radicales libres en la madera y comparando este número con el de los radicales libres en madera sin tratar correspondiente. La referencia establece un criterio para la modificación térmica de que el número de radicales libres en la madera debe ser por lo menos 1,5 veces, de preferencia por lo menos el doble, comparado con la madera sin tratar.

35 La WO 02/081159 describe el uso de varias sustancias para proteger la madera. La EP 0327215 describe el uso de ciertos dímeros de ceteno para el encolado de fibras crudas o virutas de madera sin digerir para uso en productos de construcción. Callum A.S. et al.: "The chemical modification of Scots Pine with succinic anhydride or octenyl succinic anhydride" *Holzforschung* vol. 52, 1998, págs. 427-433 exponen el uso de anhídrido octenil succínico en el tratamiento de la madera.

40 En lo sucesivo la modificación térmica de la madera o madera térmicamente modificada implica que la madera reúne los criterios de modificación térmica de la madera o madera térmicamente modificada definida con respecto de la WO 01/53812 citada antes.

45 A pesar del contenido de humedad de equilibrio reducido de la madera térmicamente modificada en el ambiente externo húmedo, se ha encontrado ahora que esta madera, cuando se pone en contacto directo con agua o terreno húmedo, absorbe agua en abundancia. Si bien la modificación térmica como tal mejora la resistencia a la descomposición de la madera, especialmente con el empapado de agua durante largo tiempo, tiene todavía efecto perjudicial sobre la resistencia de la madera. En adición el material de madera mojado adquiere un peso marcadamente aumentado.

50 El objeto del presente invento es por tanto proporcionar una solución con el fin de impedir el empapado con agua de madera térmicamente modificada. El invento se define en las reivindicaciones adjuntas. El método del invento comprende tratamiento de repelencia al agua de madera térmicamente modificada por medio de un agente encolante hidrofóbico reactivo a celulosa. El tratamiento se lleva a cabo, de preferencia con una solución que
55 contiene el agente de encolado hidrofóbico, seguido de evaporación de disolvente por medio de secado.

60 De conformidad con el invento se ha encontrado que una cola disuelta en un disolvente orgánico apropiado se absorbe fácilmente en madera térmicamente modificada, y esto se debe al mismo hecho que el de empapado con agua de la madera, o sea porosidad aumentada de la estructura de la madera. Las pruebas preliminares conducidas de conformidad con el invento obtuvieron un ángulo de contacto por encima de 90°, aún por encima de 100°, entre la superficie de la madera tratada y una gota de agua depositada sobre esta, siendo este ángulo una indicación de alta repelencia al agua.

65 La totalidad del material de madera puede impregnarse con la solución que contiene el agente de encolado con el fin de obtener una concentración de cola constante. Opcionalmente la madera puede tratarse superficialmente

mediante pintado o sumergiéndola rápidamente en una cubeta de inmersión, siendo tratadas a fondo las superficies de la pieza de madera, mientras que la cola penetra solo en las capas superficiales.

Agentes de encolado apropiados para aumentar la hidrofobicidad de la madera de conformidad con el invento incluyen agentes de encolado reactivos con celulosa, obteniéndose el encolado en la gama de pH neutro o alcalino. Estos agentes de encolado comprenden dímeros de alquil ceteno (AKD) y anhídridos de ácido alqueniil succínico (ASA) conocidos en el encolado de papel y cartón, entre otras aplicaciones. La industria del papel y cartón utiliza estas colas en forma de emulsiones acuosas, mientras que éstas son más convenientes en la impregnación de la madera térmicamente modificada del invento cuando se disuelven en un disolvente orgánico, tal como acetona. En términos de absorbabilidad la solución de cola se diluye de preferencia, estando la concentración de cola en la solución por ejemplo de 0,01-5% en peso, de preferencia 0,05-0,2% en peso. Sin embargo, el invento permite también el uso de una cola AKD, ASA o similar tal cual sin ningún disolvente, en forma de una solución dispersión o emulsión concentrada, siendo el medio de la dispersión o emulsión del invento por ejemplo agua, y la proporción del agente de encolado igualando las concentraciones de cola en la solución antes citada. AKD y ASA pueden además utilizarse conjuntamente cuando se entremezclan.

Las colas de dímeros de alquil ceteno (AKD) utilizadas en el invento comprenden una cadena de alquilo C₁₆-C₂₂ lineal. Los preparados de cola AKD se encuentran disponibles tanto en forma sólida como líquida.

Las colas ASA utilizadas en el invento comprenden una cadena de alqueniilo C₁₆-C₂₂.

En el arte anterior el artículo de C.A.S. Hill and S. Mallon en el Journal of Wood Chemistry and Technology, 18 (3), páginas 299-311 (1998) se explica la modificación química de madera, en donde uno de los agentes químicos fue anhídrido de ácido 2-octenil succínico, que pertenece a las colas ASA, disuelto en piridina. Sin embargo, este no fue un caso de madera térmicamente modificada, ni tiene como objeto el aumento de la hidrofobicidad de la madera, sino que por contra una mayor estabilidad dimensional y resistencia de la madera y un mayor número de grupos funcionales reactivos en la madera por medios químicos. La técnica descrita en el artículo se asocia por tanto con modificación térmica de la madera en lugar de con hidrofobización de madera.

Después del encolado y la evaporización del disolvente o medio de emulsión o dispersión del invento, la madera puede procesarse adicionalmente mediante calentamiento, por ejemplo exponiéndola a una temperatura en la gama de 100 - 140°C durante 15-60 minutos. El calentamiento requerido depende del agente de encolado seleccionado; pruebas preliminares indican que este post-calentamiento es casi insignificante en encolado con AKD, mientras que mejora crucialmente la hidrofobicidad obtenida con ASA.

La madera térmicamente modificada del invento tratada como se ha indicado antes se caracteriza por haberse impregnado con un agente de encolado hidrofóbico reactivo con celulosa, lo que hace la madera más repelente al agua. La cola impregna por lo menos las capas superficiales de la pieza de madera, de modo que las superficies de la pieza se protegen por la cola en todos los laterales. La cola puede distribuirse de modo uniforme a través de la madera, siendo la concentración de la cola en la madera tratada aproximadamente constante.

El invento comprende además el uso de una cola hidrofóbica, tal como AKD o ASA, en tratamiento de repelencia de agua de madera térmicamente modificada.

El invento se clarifica a continuación por medio de los ejemplos de realización siguientes.

Ejemplo 1

Se disolvió cola AKD conteniendo una cadena de alquilo C₁₆/C₁₈ en acetona hasta una solubilidad del 0,1% en peso y se impregnó a fondo con esta solución madera térmica comercializada con el nombre Thermowood. La madera se secó evaporando el disolvente de acetona y la madera tratada con AKD secada se calentó hasta 130°C durante períodos de 15, 30 y 60 minutos, respectivamente. Se probó la repelencia al agua de la madera mediante una prueba de gota, en donde el ángulo de contacto formado por la gotita de agua dispuesta sobre la madera y la propia madera se midió después de períodos de contacto de 1, 5 y 10 s., respectivamente. El gráfico de columnas de la figura 1 adjunta muestra los resultados de cinco muestras, una muestra de referencia (ref.), o sea madera térmica no tratada con AKD, madera térmica tratada con AKD, que se ha secado pero no sometido a un proceso de calentamiento, y madera térmica tratada con AKD, que se ha secado y luego calentado a 130°C durante períodos de 15, 30 o 60 minutos. Los resultados muestran la hidrofobicidad de la madera no tratada con AKD, apareciendo como un bajo ángulo de contacto, que luego disminuye rápidamente a medida que se prolonga el contacto. La madera térmica tratada con AKD dió ángulos de contacto de aproximadamente 90-100°, lo que indicó que la superficie fue repelente al agua y carente de una tendencia de absorción de agua en la madera. Esto indica también que un tratamiento de calentamiento después del encolado con AKD tiene solo una relación marginal sobre la hidrofobicidad de la madera y que calentamiento de duración excesiva puede tener un impacto negativo.

Ejemplo 2

5 Se reprodujeron las pruebas del ejemplo 1 con el uso de ASA conteniendo una cadena de alqueno C₁₈-C₂₂ en lugar de AKD. Utilizando un proceso conteniendo solución al 0,1% de ASA disuelta en acetona, los ángulos de contacto de una gotita de agua se determinaron sobre madera térmica seca e impregnada tal cual o después de tratamientos de calentamiento de 15, 30 o 60 minutos a 130°C, al final de períodos de contacto de 1, 5 y 10 s. Como en el ejemplo 1, la referencia (ref.) comprendió una madera térmica sin encolado comercial tal cual. Los resultados aparecen en el gráfico de columnas de la figura 2 en el dibujo. Resulta que el encolado de ASA solo, sin calentamiento, no proporciona ninguna mejora notable en la hidrofobicidad de la madera térmica, mientras que excelente hidrofobicidad aparece como un ángulo de contacto de 100° aproximadamente obtenido cuando madera 10 térmica encolada con ASA y secada se somete adicionalmente a un corto proceso de calentamiento.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Un método para tratar madera térmicamente modificada que tiene el número de radicales libres aumentado hasta por lo menos 1,5 veces por la modificación comparado con madera sin tratar correspondiente, caracterizado porque una pieza de madera térmicamente modificada se vuelve repelente al agua impregnándola con un agente de encolado hidrofóbico, que es reactivo con celulosa, siendo el agente de encolado un dímero de alquil ceteno (AKD) con una cadena de alquilo C₁₆-C₂₂ lineal y/o un anhídrido de ácido alquenil succínico (ASA) con una cadena de alquenilo C₁₆-C₂₂, y por lo menos cuando el agente de encolado es ASA la madera tratada se seca y luego calienta hasta una temperatura de 100-140°C durante 15-60 minutos.
- 10 2.- Un método, de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque la madera se vuelve repelente al agua tratándola con una solución o una dispersión que contiene un agente de encolado hidrofóbico y separando el medio disolvente o de dispersión por medio de secado.
- 15 3.- Un método, de conformidad con la reivindicación 2, caracterizado porque se tratan todas las superficies de una pieza de madera con una solución o dispersión que contiene un agente encolante.
- 20 4.- Un método, de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 2-3, caracterizado porque el agente encolante se ha disuelto en un disolvente orgánico, tal como acetona.
- 25 5.- Un método, de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 2-4, caracterizado porque el contenido de agente encolante en la solución o dispersión del proceso es de 0,01 - 5% en peso, de preferencia 0,05 - 0,2% en peso.
- 30 6.- Una pieza de madera térmicamente modificada obtenible con un método de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la madera se ha impregnado con un agente de encolado hidrofóbico, que es reactivo con celulosa y por medio del cual la madera se ha vuelto repelente al agua, siendo dicho agente de encolado un dímero de alquil ceteno (AKD) con una cadena de alquilo C₁₆-C₂₂ y/o un anhídrido de ácido alquenil succínico (ASA) con una cadena de alquenilo C₁₆-C₂₂.
- 35 7.- Una pieza de madera térmicamente modificada de conformidad con la reivindicación 6, caracterizada porque la madera se ha impregnado con el agente de encolado para distribuir de modo uniforme el agente de encolado sobre toda la madera.
- 40 8.- Uso de una cola hidrofóbica reactiva con celulosa en el tratamiento de una pieza de madera térmicamente modificada que tiene un número de radicales libres aumentado hasta por lo menos 1,5 veces por la modificación en comparación con madera sin tratar correspondiente, impregnándose la madera con la cola para volverla repelente al agua, siendo dicha cola un dímero de alquil ceteno (AKD) con una cadena de alquilo C₁₆-C₂₂ y/o un anhídrido de ácido alquenil succínico (ASA) con una cadena de alquenilo C₁₆-C₂₂, y por lo menos cuando el agente de encolado es ASA se seca la madera tratada y luego se calienta hasta una temperatura de 100-140°C durante 15-60 minutos.

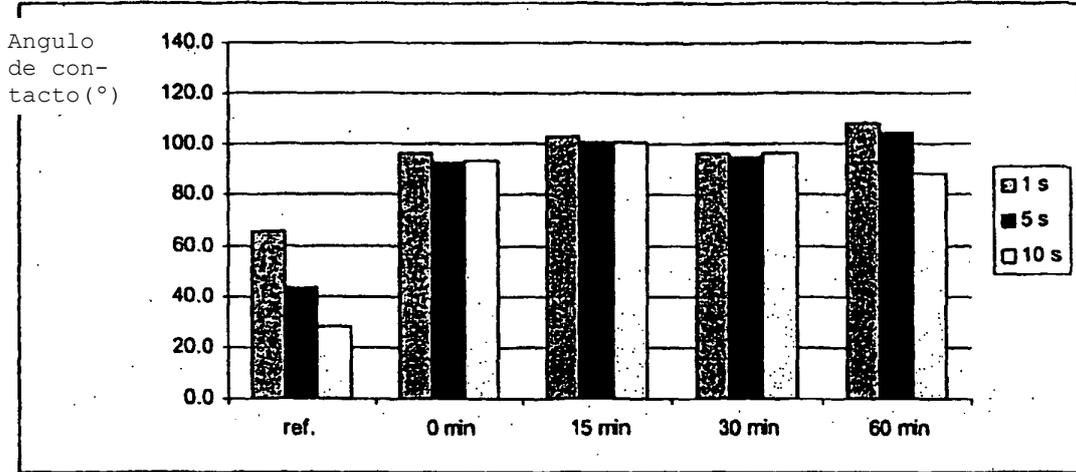


Figura 1

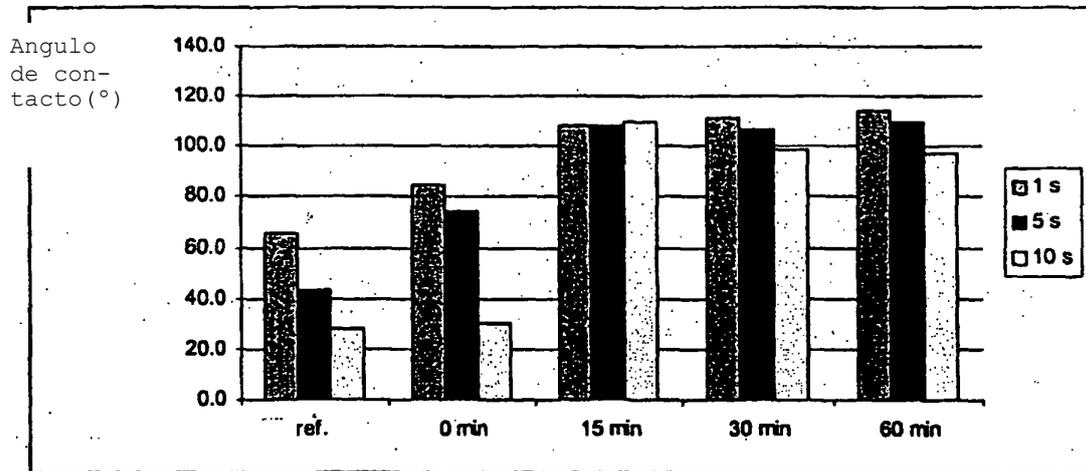


Figura 2