

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 389 846**

51 Int. Cl.:

B05D 7/06 (2006.01)

B27K 3/52 (2006.01)

B27K 3/34 (2006.01)

C08G 18/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05854652 .4**

96 Fecha de presentación: **16.12.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1833618**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **19.09.2007**

54 Título: **Procedimiento para reducir el cuarteado superficial de un producto de madera**

30 Prioridad:
17.12.2004 US 16581

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
02.11.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
02.11.2012

73 Titular/es:
PPG INDUSTRIES OHIO, INC. (100.0%)
3800 WEST 143RD STREET
CLEVELAND, OH 44111, US

72 Inventor/es:
GRUNEWALDER, JOHN F.;
BROWN, RANDALL, R. y
COX, RANDOLPH, G.

74 Agente/Representante:
VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 389 846 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 reducir el cuarteado superficial de un producto de madera

Campo de la invención

5 La presente invención está destinada a procedimientos para reducir el cuarteado superficial de un producto de madera por medio de revestimiento de al menos una parte del producto de madera con una composición que comprende un resto de (met)acrilato y un pigmento, en los que el revestimiento curado presenta un Tg de 35 °C o menos.

Información de antecedentes

10 Los productos de madera son deseados y se usan en un número de industrias, tales como fabricación de mobiliario, pavimentos, carpintería prefabricada y ebanistería. Los productos de madera, tal como los fabricados a partir de madera, chapados de madera y materiales compuestos de madera, con frecuencia contienen más de un sustrato, y pueden comprender, por ejemplo, capas múltiples. En el caso de los chapados de madera, por ejemplo, se aplica una pieza fina de madera sobre madera o productos compuestos de madera tal como madera contrachapada o tableros de media densidad ("mdf"). Por tanto, el uso de chapados de madera y otros materiales compuestos de
15 madera con frecuencia resulta deseable, ya que proporciona la apariencia de madera maciza sin el coste. No obstante, la capa fina de madera, se encuentra sujeta a fisuración o "cuarteado", en particular tras exposición a ciclos de calor y frío. Las fisuras de los chapados de madera también pueden ocurrir debido a la humedad y similares; de igual forma, la madera maciza puede experimentar fisuración debido a la exposición a condiciones ambientales. Los procedimientos para reducir, si no eliminar, el cuarteado sobre la superficie de un producto de
20 madera (es decir "cuarteado superficial") resultan deseables.

El documento US-A 2003/0050390 divulga composiciones de revestimiento de endurecimiento con radiación para materiales de pavimento fabricados de madera que proporcionan revestimientos que presentan una resistencia a la abrasión mejorada. Las composiciones comprenden un monómero de acrilato de uretano y un éster con funcionalidad hidroxilo. No obstante, el presente documento no comenta nada acerca de la temperatura de transición
25 vítrea de los revestimientos curados obtenidos y no aborda el problema del cuarteado superficial.

Sumario de la invención

La presente invención está destinada a un procedimiento para reducir el cuarteado superficial de un producto de madera que comprende revestir al menos una parte del producto de madera con una composición que comprende un resto de (met)acrilato y un pigmento, y curar el revestimiento mediante reticulación, en el que los revestimientos
30 curados presentan un Tg de 35 °C o menos, tal y como se determina por medio de análisis mecánico dinámico de una película libre que presenta las dimensiones de 15 x 6,5 x 0,050 mm a una amplitud de 20 µm, una frecuencia de 1 Hz y una velocidad de calentamiento de 3 °C/min. Los productos de madera que tienen al menos dos capas, siendo la capa más externa de madera, revestidos de acuerdo con los presentes procedimientos, también se encuentran dentro del alcance de la presente invención.

Descripción detallada de la invención

La presente invención va destinada a procedimientos para reducir el cuarteado superficial de un producto de madera que comprende revestir al menos una parte de un producto de madera con una composición que comprende un resto de (met)acrilato y un pigmento, en el que el revestimiento, cuando se cura, presenta una temperatura de transición vítrea ("Tg") de 35 °C o menos. La expresión "producto de madera" según se usa en el presente
40 documento se refiere a cualquier producto que comprende madera y puede incluir madera maciza, madera dura, o productos que presentan al menos dos capas, siendo la más externa de madera. Ejemplos de dichos productos incluyen chapados de madera, materiales compuestos y madera de contrachapado. El "cuarteado superficial" se refiere al cuarteado o agrietado que ocurre en la superficie del producto de madera, que se puede extender o no a profundidad variable por debajo de la superficie del producto de madera y/o que puede surgir por encima de la
45 superficie con o sin agrietado.

Las composiciones usadas en los presentes procedimientos comprenden un resto de (met)acrilato. La expresión "resto de (met)acrilato" según se usa en el presente documento se refiere a cualquier compuesto que presente al menos un grupo funcional de (met)acrilato. "(Met)acrilato" se refiere tanto a metacrilato como a acrilato. Se puede usar cualquier resto de (met)acrilato, con la condición de que proporcione la flexibilidad deseada a la composición de revestimiento. Ejemplos incluyen (met)acrilatos de uretano, tales como los disponibles comercialmente en Bayer en su línea de productos ROSKYDAL (ROSKYDAL LS 2298), de Sartomer Company, Inc. (CN966J75 o CN 981), o de UCB Chemicals, Inc. (EBECRYL 230, EBECRYL 8402 o EBECRYL 8804). Los (met)acrilatos de uretano pueden ser aromáticos o alifáticos. Otros restos de (met)acrilato apropiados incluyen epoxis (met)acrilados, poliésteres (met)acrilados, aminas (met)acriladas, acrílicos (met)acrilados y/o sus mezclas. También se pueden usar las combinaciones de restos de (met)acrilatos. En determinadas realizaciones, al menos un resto de (met)acrilato presenta una funcionalidad mayor que dos y en determinadas realizaciones se usan al menos dos restos de (met)acrilato, al menos uno de los cuales presenta una funcionalidad de (met)acrilato mayor que dos.

La composición de revestimiento además comprende un pigmento (en ocasiones denominado "carga" en la formulación). Pigmentos/cargas apropiados incluyen, por ejemplo, sílices, óxidos inorgánicos, carbonatos de calcio, aminosilicatos, óxido de cinc, dióxido de titanio y similares. El pigmento puede o no conferir opacidad, dependiendo de las necesidades del usuario. En determinadas realizaciones, el pigmento se usa en un porcentaje en peso relativamente elevado; es decir, el pigmento varía de 20 a 60 % en peso, estando el porcentaje en peso basado en el peso total de sólidos de la composición. Resulta sorprendente que las composiciones de revestimiento de las presentes realizaciones conserven la flexibilidad deseada para reducir, si no eliminar, el cuarteado superficial del producto de madera; típicamente, los sistemas de carga elevada (es decir, sistemas con un porcentaje en peso dentro del presente intervalo) son relativamente inflexibles. "Reducir" y términos similares usados con referencia al cuarteado se refieren a reducir el tamaño de la fisura(s) y/o reducir el número de fisuras.

El uso del pigmento/carga en las presentes composiciones permite conseguir la viscosidad deseada. La viscosidad del revestimiento puede ser tal que pueda ser introducido en el interior o "rellene" los granos y/o poros de la madera. La viscosidad del revestimiento puede ser por ejemplo de 10.000 a 75.000 mPa-s [centipoises ("cPs")] tal como de 10.000 a 50.000 mPa-s (cPs), de 20.000 a 50.000 mPa-s (cPs), de 20.000 a 40.000 mPa-s (cPs) o de aproximadamente 30.000 mPa-s (cPs), +/- 5.000 mPa-s (cPs), siendo medida la viscosidad con un viscosímetro de Brookfield, por ejemplo un viscosímetro RVT, con un husillo N^o. 7 a 50 RPM a 25 °C. Se apreciará que la viscosidad de los revestimientos usados en las presentes realizaciones no es tan espesa como, por ejemplo, una masilla, pero es más espesa que una formulación de carga/pigmento para lacado.

Los revestimientos de la presente invención pueden además comprender uno o más diluyentes. Diluyentes apropiados incluyen, por ejemplo, propoxi triacrilato de glicerol, diacrilato de neopentilo propoxilado, diacrilato de 1,6-hexanodiol, (met)acrilato de isodecilo, (met)acrilato de isobornilo, (met)acrilato de laurilo, acrilato de 2-fenoxietilo, di(met)acrilato de etilenglicol, di(met)acrilato de 1,3-butilenglicol, diacrilato de 1,4-butanodiol, 1,3-diacrilato de 2,3-dimetilpropano, di(met)acrilato de 1,6-hexanodiol, diacrilato de dipropilenglicol, di(met)acrilato de hexanodiol etoxilado, di(met)acrilato de hexanodiol propoxilado, di(met)acrilato de neopentilglicol, di(met)acrilato de neopentilglicol alcoxilado, di(met)acrilato de hexilenglicol, di(met)acrilato de dietilenglicol, di(met)acrilato de tripropilenglicol, diacrilato de tiodietilenglicol, dimetacrilato de trimetilenglicol, tri(met)acrilato de pentaeritritol, tri(met)acrilato de trimetilolpropano, tetra(met)acrilato de dimetilolpropano, propoxi tri(met)acrilato de glicerol, tri(met)acrilato de trimetilolpropano etoxilado y di(met)acrilato de tetraetilenglicol, incluyendo sus mezclas. Se pueden añadir dichos diluyentes, por ejemplo, para reducir o de lo contrario ajustar la viscosidad del revestimiento. En una realización, el revestimiento comprende un resto de (met)acrilato que tiene una funcionalidad de (met)acrilato mayor que dos, y un diluyente que presenta una funcionalidad de (met)acrilato menor que dos.

Los revestimientos usados de acuerdo con la presente invención pueden además comprender otros aditivos diferentes estándar en la técnica. Ejemplos incluyen iniciadores, desespumantes, humectantes, inhibidores, resinas termoplásticas, colorantes, tintes, tensioactivos y similares. Cuando se curan los revestimientos por medio de radiación actínica, tal como luz ultravioleta, los foto-iniciadores apropiados incluyen, por ejemplo, bencilo, benzoína, éter de benzoína y metilo, benzofenol de éter de benzoína e isobutilo, acetofenona, benzofenona, 4,4'-diclorobenzofenona, 4,4'-bis(N,N'-dimetilamino)benzofenona, dietoxiacetofenona, fluoronas, por ejemplo, las series H-Nu de iniciadores disponible en Spectra Group Ltd., 2-hidroxi-2-metil-1-fenilpropan-1-ona, 1-hidroxiciclohexil fenil cetona, 2-isopropitixantona, α -aminoalquilfenona, por ejemplo, 2-bencil-2-dimetilamino-1-(4-morfolinofenil)-1-butanona, óxidos de acilfosfina, por ejemplo, óxido de 2,6-dimetilbenzoildifenil fosfina, óxido de 2,4,6-trimetilbenzoildifenilfosfina, óxido de bis(2,4,6-trimetilbenzoil)fenil fosfina, óxido de 2,6-diclorobenzoil-difenilfosfina y óxido de 2,6-dimetoxibenzoildifenilfosfina, óxidos de bisacilfosfina, por ejemplo, óxido de bis(2,6-dimetoxibenzoil)-2,4,4-trimetilpentilfosfina, óxido de bis(2,6-dimetilbenzoil)-2,4,4-trimetilpentilfosfina, óxido de bis(2,4,6-trimetilbenzoil)-2,4,4-trimetilpentilfosfina y óxido de bis(2,6-diclorobenzoil)-2,4,4-trimetilpentilfosfina y sus mezclas. Los revestimientos se pueden curar por medio de cualquier mecanismo de reticulación, por ejemplo, térmicamente. Termo-iniciadores apropiados incluyen peróxidos y aminas. Cuando se usan, estos otros aditivos típicamente están presentes en la composición en una cantidad de hasta 30 % en peso, estando el porcentaje en peso basado en el peso total de sólidos de la composición. La composición puede ser acuosa, basada en disolvente o 100 por ciento en sólidos.

Las composiciones de revestimiento se pueden preparar a través de cualesquiera medios conocidos en la técnica. Por ejemplo, se pueden añadir los componentes líquidos a un tanque con agitación; posteriormente se puede añadir polvo, seguido de cualquier otro aditivo deseado. Se pueden continuar la agitación hasta que la mezcla se vuelva sustancialmente homogénea y, en determinadas realizaciones, hasta obtener un molienda de Hegman de 2 a 7.

Los revestimientos se pueden aplicar al producto de madera usando cualesquiera medios estándar en la técnica para un producto que presenta la viscosidad deseada tal como bombeo, vertido y similar. Una máquina de relleno de revestimiento con rodillos resulta un medio de aplicación particularmente apropiado.

Típicamente, el revestimiento se aplica en una cantidad 12,7 a 127 μm (de 0,5 a 5 milésimas de pulgada), tal como de 25,4 a 50,8 μm (de 1 a 2 milésimas de pulgada), espesor de película húmeda.

En determinadas realizaciones, el producto de madera se puede teñir antes del tratamiento de acuerdo con la presente invención. Por ejemplo, se puede aplicar primero la tinción y curar o secar. Posteriormente, se pueden

5 aplicar los revestimientos descritos en el presente documento al producto de madera teñido, generalmente para rellenar los poros y proporcionar al producto acabado un aspecto suave y de relleno completo; a continuación, se pueden curar los presentes revestimientos, se pueden lijar y/o se pueden aplicar otros revestimientos al producto de madera, tal como revestimientos decorativos y/o protectores. De manera general, las capas protectoras comprenden capas para la resistencia a la abrasión, sellantes de lijado y/o revestimientos superiores. Los presentes revestimientos también se pueden aplicar a un producto de madera que no presente tinción y/o ningún otro tratamiento, y/o también se pueden usar con otros revestimientos, capas y/o tratamientos.

10 La presente invención además va destinada a un producto de madera tratado de acuerdo con la presente invención. En determinadas realizaciones, el producto de madera de acuerdo con la presente invención puede experimentar 10 ciclos de calor y frío, tal como hasta 20 ciclos, sin cuarteado superficial o con escaso cuarteado superficial. En determinadas realizaciones, el producto de madera tratado de acuerdo con los presentes procedimientos y que presenta una "superficie" tratada de 1,03 m² (40 pulgadas cuadradas) +/- 161 cm² (5 pulgadas cuadradas), puede presentar cinco o menos fisuras de 5,08 cm (2 pulgadas) o menos tras diez ciclos de calor y frío. Un "ciclo de calor y frío" se refiere a la exposición del producto de madera a una hora a 49 °C (120 °F), una hora a -21 °C (-5° F) y 15 minutos a temperatura ambiente.

15 El revestimiento usado en la presente invención presenta suficiente flexibilidad para expandirse y contraerse con la madera tras la exposición a diferentes condiciones ambientales, tales como humedad, calor, frío y similares. Como se ha comentado anteriormente, el revestimiento curado tiene un valor de Tg de 35 °C o menos, estando Tg determinada como se ha definido anteriormente.

20 Determinadas realizaciones de la presente invención excluyen de manera específica el uso de una composición que comprende un polímero hidrófilo junto con un monómero reactivo. Otras realizaciones excluyen de manera específica el uso de un acrilato de oligouretano con grupos urea y/o un poliéster reactivo. Se apreciará que las composiciones usadas de acuerdo con la presente invención no son "tintes", tal y como se usa el término en la técnica, que se usan en forma de baja viscosidad y se usan típicamente para conferir color al producto de madera.

25 El plural engloba el singular y viceversa. Por ejemplo, mientras que se ha descrito la invención en términos de "un" resto de (met)acrilato y "un" pigmento, se pueden usar más de un resto de (met)acrilato y/o más de un pigmento. De igual forma, tal y como se usa en el presente documento, el término "polímero" hace referencia a pre-polímeros, oligómeros y tanto homo-polímeros como co-polímeros; el prefijo "poli" se refiere a dos o más.

Ejemplos

30 Se pretende que los siguientes ejemplos ilustren la invención, y no deberían interpretarse como limitantes de la invención en ningún caso.

Ejemplo 1

35 Se sometió a ensayo una carga "flexible" de acuerdo con la presente invención frente a otras dos cargas disponibles comercialmente. Todos los productos de madera sometidos a ensayo fueron chapados de madera de Southern Red Oak, que presentaban aplicados sobre los mismos un tinte, carga, sellante de elevada abrasión, sellante de lijado y revestimiento superior. El producto de madera que presenta una carga flexible de acuerdo con la presente invención y uno de los otros productos de madera que presentan una carga "no flexible" disponible comercialmente usaron revestimientos disponibles comercialmente de PPG Industries, Inc.; aparte de la carga, todos los revestimientos fueron los mismos para los presentes dos productos de madera sometidos a ensayo. El tercer producto de madera estaba revestido con productos suministrados por Chemcraft. Se sometieron a ensayo dos paneles, siendo cada uno de ellos de aproximadamente 1,03 m² ± 161 cm² (40 pulgadas² +/- 5 pulgadas²). Se obtuvieron los resultados por medio de inspección visual, y los resultados se presentan como media de los dos paneles. Se llevaron a cabo diez ciclos de calor y frío, con los resultados que se muestran.

Tabla 1

Carga	Resultados	Comentarios
R1596Z-8	2 fisuras, hasta 2,54 cm (1 pulgada) de longitud	R1596Z-8 se encuentra comercialmente disponible en PPG Industries, Inc., y comprende un acrilato de uretano y aproximadamente 36 % en peso de carga.

(continuación)

Carga	Resultados	Comentarios
R1340Z-8 (Ejemplo Comparativo)	20 fisuras, variando la longitud de 2,54 a 7,62 cm (de 1 a 3 pulgadas)	R1340Z-8 se encuentra comercialmente disponible en PPG Industries, Inc., y comprende un acrilato de epoxi, un poliéster reactivo y aproximadamente 25 % de carga. El presente producto está comercializado en forma de carga, y no es denominado carga "flexible".
Chemcraft (Ejemplo Comparativo)	35 fisuras, variando la longitud de 1,27 a 7,62 cm (de 0,5 a 3 pulgadas)	Disponible comercialmente en carga de Chemcraft

Ejemplo 2

Se sometió a ensayo un chapado de madera de Southern Red Oak como se ha descrito anteriormente, con los siguientes resultados:

5

Tabla 2

Carga	Resultados
R1596Z-8	2 fisuras, ambas crecieron, ninguna se cuarteó
R130Z-8 (Ejemplo Comparativo)	hasta 10 fisuras, la mayoría crecieron, 3 se cuartearon en abierto

Ejemplo 3

Se sometió a ensayo un chapado de madera de Southern Red Oak como se ha descrito anteriormente, usando dos cargas de la presente invención con los siguientes resultados

10

Tabla 3

Carga	Resultados	Comentarios
R1596Z-8	8 fisuras de menos de 2,54 cm, 2 fisuras de 2,54 cm (1 pulgada)	
R130Z-8	hasta 5 fisuras entre 1,27 y 5,08 cm	R1623Z-8 se encuentra disponible comercialmente en PPG Industries, y comprende un poliéster acrilado, y una amina acrilada y un acrilato epoxi y aproximadamente 50 % en peso de carga.

Ejemplo 4

Se sometieron a ensayo tres cargas, como se muestra en la Tabla 4, para evaluar Tg de las películas libres usando DMA en una unidad 2980 de TA Instruments con los siguientes parámetros. Se obtuvieron películas libres por medio de reducción sobre vidrio y se descascarillaron tras curado UV.

15

Modo: película libre

Amplitud: 20 μm

Frecuencia: 1 Hz

Velocidad de calentamiento: 3 °C/min

20

Dimensiones de la muestra: aproximadamente 15 x 6,5 x 0,050 mm.

Tabla 4

Muestra	Tg(°C)
R1340Z-8 (Ejemplo Comparativo)	55
R1623Z-8	35
R1596Z-8	33

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para reducir el cuarteado superficial de un producto de madera que comprende revestir al menos una parte del producto de madera con una composición que comprende un compuesto que presenta al menos un grupo (met)acrilato y un pigmento y curar el revestimiento mediante reticulación, en el que el revestimiento curado presenta un Tg de 35 °C o menos determinado por medio de análisis mecánico dinámico de una película libre que presenta unas dimensiones de 15 x 6,5 x 0,050 mm a una amplitud de 20 μm, una frecuencia de 1 Hz y una velocidad de calentamiento de 3 °C/min.
2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el compuesto que tiene al menos un grupo (met)acrilato comprende acrilato de uretano.
3. El procedimiento de la reivindicación 2, en el que el acrilato de uretano es alifático.
4. El procedimiento de la reivindicación 2, en el que el acrilato de uretano es aromático.
5. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la composición comprende al menos dos compuestos que tienen al menos un grupo (met)acrilato, al menos uno de los cuales tiene una funcionalidad de (met)acrilato mayor que dos.
6. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la composición comprende un epoxi (met)acrilado, un poliéster (met)acrilado y una amina (met)acrilada.
7. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el porcentaje en peso de pigmento del revestimiento es de 20 a 60 por ciento en peso, estando basado el porcentaje en peso en el peso total de sólidos de la composición.
8. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el revestimiento presenta una viscosidad de 10.000 a 75.000 mPa·s (cPs).
9. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el revestimiento presenta una viscosidad de 10.000 a 50.000 mPa·s (cPs).
10. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el revestimiento presenta una viscosidad de 20.000 a 40.000 mPa·s (cPs).
11. El procedimiento de la reivindicación 8, en el que la viscosidad del revestimiento es de 30.000 mPa·s (cPs), +/- 5000 mPa·s (cPs).
12. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el producto de madera ha sido teñido antes de la aplicación de la composición que comprende un compuesto que presenta al menos un grupo (met)acrilato y un pigmento.
13. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el compuesto que tiene al menos un grupo (met)acrilato tiene una funcionalidad de (met)acrilato mayor que dos.
14. El procedimiento de la reivindicación 13, en el que el revestimiento comprende además un diluyente que tiene una funcionalidad de (met)acrilato menor que dos.
15. Un producto de madera que tiene al menos dos capas, siendo la capa más externa de madera, revestido al menos en parte con una composición que comprende un compuesto que tiene al menos un grupo (met)acrilato y un pigmento, estando el revestimiento curado por medio de reticulación, en el que el revestimiento curado presenta un Tg de 35 °C o menos determinado por medio de análisis mecánico dinámico de una película libre que presenta unas dimensiones de 15 x 6,5 x 0,050 mm a una amplitud de 20 μm, una frecuencia de 1 Hz y una velocidad de calentamiento de 3 °C/min.