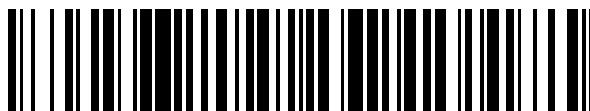


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 626 423**

51 Int. Cl.:

**C08G 8/10** (2006.01)

**C09J 161/02** (2006.01)

**C09J 161/28** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.07.2012 PCT/EP2012/063766**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.01.2013 WO13010932**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.07.2012 E 12733773 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.03.2017 EP 2731976**

54 Título: **Sistema adhesivo**

30 Prioridad:

**15.07.2011 EP 11174128**  
**15.07.2011 US 201161508205 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**25.07.2017**

73 Titular/es:

**AKZO NOBEL COATINGS INTERNATIONAL B.V.**  
**(100.0%)**  
**Velperweg 76**  
**6824 BM Arnhem, NL**

72 Inventor/es:

**ADRIAN MEREDITH, JENNY;**  
**FURBERG, ANNA, KRISTINA;**  
**ABRAM, EUGENIUSZ;**  
**NASLI-BAKIR, BENYAHIA y**  
**PIRHONEN, SALME**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 626 423 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 adhesivo

La invención se refiere a un sistema adhesivo, uso del mismo, un método para producir un producto basado en madera y productos obtenibles a partir del mismo.

5 Los sistemas adhesivos que comprenden resinas amínicas se usan ampliamente en la producción de productos basados en madera. Los ejemplos de resinas amínicas incluyen urea-formaldehído (UF), melamina-formaldehído (MF) y melamina-urea-formaldehído (MUF). Los ejemplos de productos basados en madera incluyen productos de material compuesto que comprenden capas pegadas entre sí tales como madera contrachapada, productos de suelo laminado y productos de chapa de madera usados, por ejemplo, en muebles.

10 Tras el curado de una resina amino, puede liberarse formaldehído tanto durante la fabricación de productos basados en madera como también posteriormente durante el uso de los productos. La emisión de formaldehído al aire interior constituye una gran preocupación por motivos sanitarios.

15 La patente de EE.UU. n° 4.409.293 describe que las emisiones de formaldehídos procedentes de resinas UF se pueden disminuir mediante el uso de una resina que tiene una relación en moles de formaldehído a urea de 1,0:1 a 1,2:1.

Sin embargo, el uso de una resina con una relación muy baja de formaldehído a urea requiere una temperatura de prensado alta y/o tiempos de prensado largos con la finalidad de lograr una unión satisfactoria. Una temperatura alta aumenta el consumo de energía mientras que un tiempo de prensado largo reduce la capacidad de producción. Además, una temperatura de prensado muy alta no es adecuada para muchos tipos de productos.

20 La solicitud de patente internacional WO 2007/040410, describe un sistema adhesivo que comprende una parte de adhesivo de resina UF; una parte de endurecedor que comprende uno o más agentes de curado; una dispersión polimérica; y un neutralizador de formaldehído que comprende una combinación de urea y resorcinol.

Sin embargo, aunque la adición de cantidades significativas de urea reduce las emisiones de formaldehído, ésta también hace que se requieran tiempos de prensado más largos.

25 La solicitud de patente internacional WO 2003/033610, describe un método para pegar materiales basados en madera mediante el uso de un sistema adhesivo que comprende una composición de amino resina melamínica y una resina fenólica, en donde la resina fenólica comprende un ácido y una resina fenólica que es una resina de resorcinol o una resina de tanina, o una mezcla de las mismas.

30 La solicitud de patente europea EP 1136537 A, describe un sistema adhesivo que comprende una resina amínica eterificada, un polímero preparado a partir de uno o más monómeros etilénicamente insaturados, un agente de curado, y opcionalmente un alcohol polivinílico.

35 La solicitud de patente europea EP 0062389 A, describe un método para la preparación de tablero de partículas con una resina de urea-formaldehído como agente de unión proporcionando un material que contiene celulosa con el agente de unión y, a continuación, endurecer dicho material a temperatura y presión elevadas para formar un tablero. El agente de unión es una disolución de resina de urea formaldehído que tiene una relación en moles de formaldehído a equivalentes en moles de grupos amino grupos de entre 0,500 a 1 y 0,575 a 1 y que contiene melamina en una cantidad entre 1,0 y 10% en peso, con respecto a la cantidad total de sólidos de resina.

40 La solicitud de patente europea EP 0025245 A, describe un método para la fabricación de tablero de virutas u objetos conformados, endureciendo a temperatura y presión elevadas el material de virutas que contiene lignocelulosa con un poliisocianato y una resina aminoplast como agentes de unión. La resina aminoplast, preparada con aplicación de 0,25 a 0,625 moles de formaldehído por equivalente en moles de grupos amino, se usa en una cantidad entre 3 y 14% en peso con respecto al material de virutas, y el poliisocianato en una cantidad entre 0,5 y 3,0% en peso con respecto al material de virutas.

45 La solicitud de patente europea EP 0107260 A, describe un procedimiento para la fabricación de planchas proporcionando material en partículas que contiene celulosa con una resina que contiene catalizador, posiblemente una resina de urea-formaldehído modificada con melamina como un aglutinante y prensarlos. En el aglutinante la relación en moles de formaldehído a grupos amino (F/NH<sub>2</sub>) está entre 0,25 y 0,625 y el catalizador comprende una mezcla de un catalizador latente y un ácido fuerte en una cantidad eficaz. Es un objeto de la invención, proporcionar un sistema adhesivo que comprende una resina amínica basada en urea con baja o ninguna emisión de formaldehído aunque sigue siendo eficaz como un adhesivo de madera sin requerir un tiempo de prensado extremadamente largo o una temperatura de prensado extremadamente alta.

50 Un aspecto de la presente invención, se refiere a un sistema adhesivo que comprende (a) un componente de resina que comprende una resina amínica basada en urea que tiene una relación F/NH<sub>2</sub> de 0,3 a 0,65, definiéndose la relación F/NH<sub>2</sub> como la relación en moles entre formaldehído y la suma de todos los átomos de nitrógeno, excepto

- los de la estructura de anillo de los grupos aromáticos; (b) un componente de endurecedor que comprende al menos un ácido, sal generadora de ácido o sal ácida; y, (c) una dispersión acuosa de al menos un polímero que comprende al menos uno de acetato de polivinilo (PVAc) o vinilacetato de polietileno (EVA); en donde el sistema adhesivo no comprende urea o comprende menos de 0,9% en peso de urea, en base al peso del sistema adhesivo en su totalidad, además de cualquier cantidad de urea presente en la resina amínica basada en urea.
- 5 Un aspecto adicional de la invención, se refiere a un método para producir un producto basado en madera, que comprende aplicar un sistema adhesivo de la invención sobre al menos una superficie de una o más piezas de un material de madera, juntar la una o más piezas con una o más piezas adicionales de un material y prensar las piezas entre sí.
- 10 Aún otro aspecto de la invención, se refiere a un producto basado en madera obtenible por el método de la invención. Dicho producto comprende material de madera y adhesivo curado.
- Otro aspecto adicional de la invención, se refiere al uso de un sistema adhesivo de la invención para unir una o más piezas de un material de madera con una o más piezas adicionales de un material.
- 15 La expresión "sistema adhesivo" como se usa en la presente memoria, se refiere a una combinación de componentes que funciona como y pretende ser usada de manera conjunta como un adhesivo. Los componentes pueden estar presentes en la misma composición adhesiva que comprende todos los componentes necesarios para su función como un adhesivo o en composiciones separadas, tales como una composición adhesiva y un endurecedor, que funcionan como un adhesivo cuando se combinan. Dichas composiciones separadas se pueden mezclar poco antes de aplicar a las superficies a unir o se pueden aplicar por separado a las superficies. En la presente invención, el componente de resina y el componente de endurecedor se suelen mantener por separado y no se mezclan hasta usar o justo antes de usar. La dispersión polimérica acuosa se puede incluir en el componente de endurecedor, aunque también puede ser un componente separado que se mezcla con los otros componentes durante o justo antes de su uso. El sistema adhesivo de la invención es particularmente útil para unir piezas de materiales de madera.
- 20 La expresión "resina amínica" como se usa en la presente memoria, se refiere a un producto de la condensación de formaldehído y al menos un compuesto que porta grupos  $\text{—NH}_2$  o  $\text{—NH}$ . Dichos compuestos incluyen, por ejemplo, urea y melamina y las resinas incluyen, por ejemplo, resinas UF, MF y MUF.
- 25 La expresión "resina amínica basada en urea" como se usa en la presente memoria se refiere a resinas amínicas, tales como UF y MUF, en las que la urea constituye de 75 a 100% en peso, por ejemplo, de 90 a 100% en peso o de 95 a 100% de dicho al menos un compuesto que porta grupos  $\text{—NH}_2$  o  $\text{—NH}$ . Sin embargo, también se pueden incluir otros compuestos que comprenden nitrógeno reactivo en la preparación de las resinas, tales como  $\text{NH}_3$  o hexamina.
- 30 Las resinas MUF pueden estar basadas en una mezcla de una resina UF y una resina MUF preparadas por separado, pero también pueden ser un producto de la condensación conjunta de melamina, urea y formaldehído. Las resinas amínicas basadas en urea de los tipos anteriormente mencionados, están comercialmente disponibles en diversas relaciones entre los constituyentes, por ejemplo entre la melamina y la urea y entre la amina y el formaldehído.
- 35 La expresión "relación F/ $\text{NH}_2$ " se usa comúnmente en la técnica de resinas amínicas para caracterizar la cantidad de formaldehído en comparación con la cantidad de nitrógeno reactivo en las materias primas usadas para preparar la resina. La expresión como se usa en la presente memoria, se refiere a la relación en moles entre el formaldehído y la suma de todos los átomos de nitrógeno, excepto los de la estructura de anillo de grupos aromáticos, tal como la estructura de anillo de la melamina, en caso de usarse. Por lo tanto, incluso si se escribe como " $\text{NH}_2$ " la mayor parte del nitrógeno en la resina final no está en forma de  $\text{NH}_2$  e incluye adicionalmente también nitrógeno, que se origina de otros grupos que contienen nitrógeno reactivo opcional en las materias primas de la resina. Además, la mayor parte del formaldehído se hace reaccionar en la resina final, pero la cantidad usada se puede determinar después de hidrolizar la resina. Si la urea es el único compuesto que contiene nitrógeno usado para la resina, la relación F/ $\text{NH}_2$  final es igual a  $\frac{1}{2}$  de la relación F/U. La resina amínica basada en urea de la presente invención tiene una relación en moles de F/ $\text{NH}_2$  de 0,3 a 0,65, por ejemplo, de 0,4 a 0,6 o de 0,45 a 0,6. La relación en moles de F/ $\text{NH}_2$  también puede ser de 0,45 a 0,55 o de 0,45 a 0,5.
- 40 La expresión contenido seco como se usa en la presente memoria, se refiere al contenido de cualquier cosa en el sistema adhesivo o un componente del mismo que no sea agua. El sistema adhesivo en su totalidad puede comprender, por ejemplo, de 20 a 70 o de 40 a 60% en peso de agua.
- 45 La expresión material de madera como se usa en la presente memoria, no sólo se refiere a la madera sólida, sino también a materiales tales como materiales de tableros aglomerados de fibras, virutas y partículas. Las superficies a unir pueden ser del mismo o de diferente tipo de materiales. Las piezas de material de madera pueden ser de cualquier tipo y forma tales como productos aglomerados de virutas, fibras, hojas, láminas, chapas de madera, etc. La invención es particularmente útil para unir chapas de madera a un sustrato, tal como un material de tablero como uno cualquiera de dichos tablero de madera sólida, tablero de partículas, tablero de fibras (p. ej., MDF o HDF),
- 50
- 55

tablero de virutas o tablero de fibras orientadas.

El componente de resina comprende una resina amínica basada en urea y puede ser, por ejemplo, una disolución acuosa de la misma. El componente de resina, incluyendo cualquier agua presente en el mismo, puede comprender, por ejemplo, de 50 a 90% en peso o de 65 a 80% en peso de resina amínica basada en urea.

- 5 El componente de endurecedor comprende al menos un ácido, sal generadora de ácido o sal ácida y puede ser, por ejemplo, una disolución acuosa de los mismos. Los ejemplos de ácidos incluyen ácidos orgánicos, tal como ácidos carboxílicos así como ácidos inorgánicos. Ejemplos específicos de ácidos incluyen ácido fórmico, ácido acético, ácido maleico, ácido cítrico, ácido glicólico, ácido láctico, ácido málico, ácido tartárico, ácido fosfórico, ácido clorhídrico, ácido sulfámico, ácido sulfónico y ácido para-toluensulfónico. Los ejemplos de sales generadoras de ácido incluyen sales de amonio tales como cloruro de amonio, sulfato de amonio y fosfato de amonio, así como sales orgánicas tales como sales de etilendiamina. Los ejemplos de sales ácidas incluyen sales metálicas tales como sales ácidas de aluminio, circonio, cinc, magnesio y calcio, por ejemplo, las que son solubles en agua de cloruro, nitrato y sulfato, particularmente sales de aluminio, tales como cloruro de aluminio, nitrato de aluminio y sulfato de aluminio. La concentración de ácido, sal generadora de ácido o sal ácida en el componente de endurecedor puede ser, por ejemplo, de 0,1 a 25% en peso o de 1 a 10% en peso. El componente de endurecedor puede comprender además aditivos usados en la técnica tales como cargas tales como caolín, tiza, harina de madera, fibra de coco, etc. Otros posibles aditivos incluyen, por ejemplo, derivados de celulosa tales como carboximetilcelulosa (CMC) o hidroxietilcelulosa (HEC). El contenido seco del componente de endurecedor puede ser, por ejemplo, de 20 a 80% en peso o de 35 a 60% en peso.
- 10
- 15
- 20 La dispersión polimérica acuosa comprende partículas finamente dispersas de al menos un polímero, que comprende al menos uno de acetato de polivinilo (PVAc) o vinilacetato de polietileno (EVA), por ejemplo, en una cantidad de 20 a 80% en peso o de 30 a 70% en peso de polímero en la dispersión acuosa. Los polímeros particularmente útiles incluyen EVA. Muchos polímeros útiles para la invención están comercialmente disponibles como dispersiones o disoluciones acuosas. Los polímeros también se pueden preparar por los métodos generales conocidos por los expertos en la técnica.
- 25

La expresión "(met)acrilo" como se usa en la presente memoria, se refiere tanto a acrílico como a metacrílico de forma igualitaria. Por ejemplo, (met)acrilato se refiere a cualquiera de acrilato o metacrilato, mientras que ácido (met)acrílico se refiere a cualquiera de ácido acrílico o ácido metacrílico .

- 30 En algunas realizaciones el polímero está funcionalizado, es decir, comprende grupos funcionales. Dichos grupos incluyen, por ejemplo, al menos uno de ácido carboxílico, anhídridos del mismo, grupos N-alquilo, N-alcoximetilo o glicidilo. Dichos grupos se pueden incorporar, por ejemplo, en el polímero copolimerizando al menos un monómero que comprende al menos uno de dichos grupos con los otros monómeros. Los ejemplos de dichos monómeros incluyen ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido crotonico, ácido isocrotonico, ácido itacónico, anhídrido itacónico, ácido maleico, anhídrido maleico, ácido fumárico, N-alquilo (met)acrilamidas tal como N-metilol (met)acrilamida y N-(alcoximetil) (met)acrilatos tal como N-(butoximetil) (met)acrilamida o N-(iso-butoximetil) (met)acrilamida. Sin embargo, el polímero también puede estar exento de dichos monómeros y particularmente de monómeros que comprenden grupos que puedan liberar formaldehído como N-metilol acrilamida.
- 35

Los polímeros mencionados en la presente memoria, tal como PVAc, se refieren tanto a polímeros funcionalizados como a polímeros no funcionalizados, a menos que se especifique lo contrario.

- 40 El diámetro medio de partícula del polímero dispersado puede ser, por ejemplo, de 0,05 a 10  $\mu\text{m}$  o de 0,1 a 5  $\mu\text{m}$ . El peso molecular medio en peso  $M_w$  del polímero puede ser, por ejemplo, de 100.000 a 4.000.000 o de 350.000 a 2.000.000.

- 45 En algunas realizaciones, la dispersión polimérica acuosa es un componente separado que comprende, por ejemplo, de 20 a 80% en peso, o de 35 a 65% en peso de partículas poliméricas dispersas. Dicho un componente separado se puede mezclar con el componente de endurecedor y/o el componente de resina durante o justo antes del uso del sistema adhesivo.

- 50 En algunas realizaciones, la dispersión polimérica acuosa se incluye en el componente de endurecedor. El componente de endurecedor puede comprender al menos un ácido, sal generadora de ácido o sal ácida como se describió antes, usualmente disueltos en la fase acuosa, y partículas poliméricas dispersas como se describió antes. Dicho un componente de endurecedor puede comprender, por ejemplo, de 0,1 a 10% en peso o de 1 a 5% en peso de ácido, sal generadora de ácido o sal ácida y de 20 a 80% en peso, o de 35 a 65% de partículas poliméricas dispersas. Los ejemplos de componentes de endurecedor útiles incluyen los descritos en los documentos de patente WO 2001/070898, EP 0501174 y WO 2002/068178.

- 55 En algunas realizaciones, parte de la dispersión polimérica es un componente separado y parte de la dispersión se incluye en el componente de endurecedor.

La resina amínica basada en urea comprende usualmente un área exenta de urea, es decir, un área de urea sin reaccionar, por ejemplo de 1 a 50% en peso o de 10 a 40% en peso, particularmente de 15 a 35% en peso de urea

basada en resina seca. Sin embargo, además de la urea en la resina, el sistema adhesivo de la invención no comprende urea o comprende menos de 0,9% en peso de urea, por ejemplo, menos de 0,7% en peso de urea o menos de 0,5% en peso de urea, particularmente menos de 0,3% en peso de urea o menos de 0,1% en peso de urea, en base al peso total peso del sistema adhesivo en su totalidad.

- 5 El sistema adhesivo está preferiblemente exento de o comprende menos de 10% en peso de resina fenólica, en base a la cantidad de resina amínica basada en urea, particularmente menos de 5% en peso, o menos de 1% en peso.

Se pueden usar diversas relaciones entre los componentes en el sistema adhesivo. La cantidad de ácido, sal generadora de ácido o sal ácida en el sistema adhesivo puede ser, por ejemplo, de 0,1 a 25% en peso, o de 1 a 10% en peso de la cantidad de resina amínica basada en urea seca. Asimismo, la relación en peso de resina amínica basada en urea seca a polímero seco en el sistema adhesivo puede ser, por ejemplo, de 45:1 a 1:15, particularmente de 15:1 a 1:7 o de 5:1 a 1:3.

Un sistema adhesivo de la invención puede comprender además aditivos tal como alcohol polivinílico (APV), tensioactivos, emulsionantes, coloides protectores, conservantes, agentes antiespumantes, agentes de ajuste de viscosidad; cargas tales como caolín o carbonato de calcio, proteína, almidón, agentes coalescentes tales como al menos uno de acetato de butil di(etilen)glicol, monobutil éter de dietileneglicol, monometil éter de dietileneglicol, dibenzoato de dietileneglicol, dibenzoato de dipropilenglicol, carbonato de propileno y dimetil ésteres de glutarato, adipato o succinato, y otros aditivos conocidos por ser adecuados para usar en formulaciones adhesivas para madera, incluyendo combinaciones de los mismos. Dichos aditivos se pueden incluir en cualquiera de los

20 componentes, tal como en al menos uno del componente de resina o del componente de endurecedor.

En un método de la invención, el componente de resina y el componente de endurecedor del sistema adhesivo se aplican a al menos una superficie de una o más piezas de un material de madera, ya sea por separado o después de mezclarse poco antes de la aplicación, por ejemplo, de 30 segundos a 8 horas o de 1 a 30 minutos antes aplicación. Cuando los componentes se aplican por separado, se pueden aplicar a la misma o a dos superficies diferentes a unir. Después de la aplicación del sistema adhesivo, las piezas a unir se presan entre sí. El tiempo de prensado depende del producto basado en madera que se pretende producir y puede ser, por ejemplo, de 5 segundos a 15 minutos, particularmente de 10 segundos a 10 minutos o de 20 segundos a 3 minutos. También, la temperatura de prensado depende del producto que se va a producir y puede ser, por ejemplo, de 20 a 180°C, preferiblemente de 40 a 130°C o de 50 a 100°C.

30 Las piezas de material de madera se pueden unir a otras piezas de mismo o de diferente tipo de material de madera o a un material no de madera como plásticos o papel, por ejemplo en aplicaciones de laminado.

Algunas realizaciones de un método de la invención, comprende aplicar el sistema adhesivo sobre un material similar a una lámina, y unirlo con otro material similar a una lámina. La expresión material similar a una lámina como se usa en la presente memoria se refiere a materiales que tienen dimensiones, ya sea en las direcciones de longitud o de anchura, o en ambas, que son mucho mayores que la dimensión del material en la dirección del espesor; materiales similares a una lámina ilustrativos incluyen lamela, tablero, chapa, y similares. Por ejemplo, es posible producir productos por prensado o producir productos en los que dos o más tipos diferentes de madera se unen, lo que es común, por ejemplo, en suelos de parqueté.

40 Algunas realizaciones de la invención comprenden aplicar el sistema adhesivo sobre un material de tablero de madera, tal como tablero de madera sólida, tablero de partículas, tablero de fibras (p. ej., MDF o HDF), tablero de virutas o tablero de fibras orientadas, y unir el material de madera con otro tipo de material tal como hojas de papel o materiales plásticos.

Un producto basado en madera de la invención puede ser, por ejemplo, un material laminado o chapado, tal como suelos laminados, suelos chapados tal como suelos de parqueté, un material de mueble chapado, madera contrachapada (incluyendo madera contrachapada curvada), paneles de pared, paneles de techo, vigas laminadas.

45 La invención se ilustra aún más por medio de los siguientes ejemplos no limitativos. A menos que se indique lo contrario, las partes y los porcentajes se refieren a partes en peso y porcentajes en peso, respectivamente.

### Ejemplo 1

Tres resinas UF con diferentes relaciones de F/NH<sub>2</sub> se sometieron a ensayo con cuatro endurecedores diferentes.

50 Resina A: Relación en moles de F/NH<sub>2</sub>=0,6; contenido seco 66% en peso.

Resina B: Relación en moles de F/NH<sub>2</sub>=0,5 contenido seco 71% en peso.

Resina C: Relación en moles de F/NH<sub>2</sub>=0,45 contenido seco 70% en peso.

Las composiciones de los endurecedores 1-3 se muestran en la Tabla 1 a continuación:

Tabla 1. Composición de endurecedores 1-3.

| Ingrediente                                      | Endurecedor 1 | Endurecedor 2 | Endurecedor 3 |
|--|---------------|---------------|---------------|
| Dispersión de EVA acuosa al 55% Vinnapas™ EP441  | 84,5%         |               |               |
| Dispersión de PVAc acuosa al 52% Vinac™ DPN-36   |               | 84,4%         |               |
| Dispersión de PVAc acuosa al 60% Mowilith™ DHSS3 |               |               | 78,6%         |
| AlCl <sub>3</sub> acuoso (28%)                   | 15,3%         | 15,4%         | 15,3%         |
| Agua   |               |               | 5,9%          |
| Otros (color, antiespumante)                     | 0,2%          | 0,2%          | 0,2%          |
|  |               |               |               |
| Concentración total de AlCl <sub>3</sub>         | 4,3%          | 4,3%          | 4,3%          |
| Contenido seco total                             | 50,7%         | 48,2%         | 51,5%         |

El Endurecedor comparativo 4 está basado en la solicitud de patente internacional WO 2007/040410 y es una mezcla de Endurecedor 1 de la Tabla 2 y Modificador 2 de la Tabla 3. Por lo tanto, se preparó una primera composición de 4,0% de cloruro de aluminio hexahidratado, 4,0% de fosfato monoamónico, 2,2% de polipropilenglicol, 37,4% de resorcinol, 0,2% de antiespumante y color, 0,45% de goma de xantano, 5,0% de ácido láctico y 46,75% de agua. Además, se preparó una segunda composición de 65,9% de Vinac DPN-36, 21,6% de urea y 12,5% de agua. A continuación, se mezclaron 13,3 partes de la primera composición con 18,5 partes de la segunda composición. El uso de 31,8 partes de Endurecedor 4 con 100 partes de resina UF corresponde por lo tanto a la Mezcla 6 en la Tabla 3 de la solicitud de patente internacional WO 2007/040410.

Se llevó a cabo un estudio del tiempo de prensado con diversas combinaciones de las tres resinas A, B y C y los endurecedores 1-3. Como ensayos de comparación también se llevaron a cabo con el Endurecedor 1 + 6% de urea (referido como 1 U, un endurecedor comparativo).

En el estudio se pegaron piezas de 0,6 mm de chapa de haya sobre un tablero de partículas y se prensaron en una prensa talladora creando las piezas de 5×0,6 mm de chapa de haya una distancia de 3 mm hasta la prensa (extensión del pegamento 120 g/m<sup>2</sup>, presión 0,9 MPa, temperatura de prensado 90°C) y se evaluó la resistencia de las uniones cuando las construcciones pegadas habían alcanzado la temperatura ambiente (referido como frío). Se tiró a mano de la chapa del tablero de partículas y se estimó el grado de desgarro de fibra del tablero sobre la chapa. Normalmente, se requiere al menos 80% de frío de desgarro de fibra para pasar el ensayo, pero valores menores pueden ser aceptables si la unión es fuerte. El tiempo de prensado se refiere al tiempo de prensado más corto que se pueda usar y que permita seguir alcanzando una resistencia de la unión suficiente para pasar el ensayo. Los tiempos de prensado en minutos y segundos para las diferentes combinaciones se muestran en la Tabla 2, a continuación:

Tabla 2. Tiempos de prensado

| Resina | Endurecedor | Relación | Tiempo de prensado | Cantidad de urea en el sistema <sup>1)</sup> |
|--------|-------------|----------|--------------------|--|
| A      | 1           | 100:50   | 1'30"              |  |
| A      | 1           | 100:75   | 1'15"              |  |
| A      | 1           | 100:100  | 1'                 |  |
| A      | 2           | 100:50   | 1'30"              |  |
| A      | 2           | 100:75   | 1'15"              |  |
| A      | 2           | 100:100  | 1'                 |  |
| A      | 3           | 100:50   | 1'30"              |  |

ES 2 626 423 T3

|   |    |          |          |      |
|---|----|----------|----------|------|
| A | 3  | 100:75   | 1'15"    |      |
| A | 3  | 100:100  | 1'       |      |
| A | 1U | 100:50   | 2'30"    | 2%   |
| A | 1U | 100:75   | 2'30"    | 2,6% |
| A | 1U | 100:100  | 2'30"    | 3%   |
| A | 4  | 100:31,8 | No pasó  | 3%   |
| B | 1  | 100:50   | 4'       |      |
| B | 1  | 100:75   | 2'30"    |      |
| B | 1  | 100:100  | 2'30"    |      |
| B | 2  | 100:50   | 4'       |      |
| B | 2  | 100:75   | 2'30"    |      |
| B | 2  | 100:100  | 2'30"    |      |
| B | 3  | 100:50   | 3'30"    |      |
| B | 3  | 100:75   | 2'30"    |      |
| B | 3  | 100:100  | 2'30"    |      |
| B | 1U | 100:50   | 7'       | 2%   |
| B | 1U | 100:75   | 4'       | 2,6% |
| B | 1U | 100:100  | 2'30"    | 3%   |
| B | 4  | 100:31,8 | No pasó  | 3%   |
| C | 1  | 100:50   | 6'       |      |
| C | 1  | 100:75   | 4'30"    |      |
| C | 1  | 100:100  | 3'       |      |
| C | 2  | 100:50   | 6'       |      |
| C | 2  | 100:75   | 5'       |      |
| C | 2  | 100:100  | 4'       |      |
| C | 3  | 100:50   | 6'       |      |
| C | 3  | 100:75   | 5'       |      |
| C | 3  | 100:100  | 3'       |      |
| C | 1U | 100:50   | 10'      | 2%   |
| C | 1U | 100:75   | 6'       | 2,6% |
| C | 1U | 100:100  | 6'       | 3%   |
| C | 4  | 100:31.8 | No pasó  | 3%   |
| C | 4  | 100:63.6 | No pasó' | 5%   |

<sup>1)</sup> Se refiere a urea además de lo que pueda estar presente en la resina UF.

Parece que la adición de urea aumentó el tiempo de prensado. Además, el Endurecedor 4 no se pudo usar en absoluto para pegar con resinas B y C que tienen la menor relación F/NH<sub>2</sub>.

**Ejemplo 2**

5 Con la finalidad de investigar aún más las diferencias entre los endurecedores se llevaron a cabo prensados adicionales con la resina A. La relación pegamento/endurecedor fue de 100:100 y los tiempos de prensado se fijaron en 20 y 30 segundos, respectivamente. El material usado fue chapa de abedul de 0,6 mm sobre un tablero de HDF en una prensa talladora (extensión del pegamento 120 g/m<sup>2</sup>, presión 0,9 MPa, temperatura de prensado 90°C). Se evaluó la calidad de la línea de pegamento por estimación de la resistencia de la unión cuando la construcción pegada había alcanzado la temperatura ambiente. Se tiró a mano de la chapa del tablero HDF y se estimó el grado de desgarro de fibra del tablero sobre la chapa.

Tabla 3. Desgarro de fibra

| Resina | Endurecedor | Relación | Tiempo de prensado | Desgarro de fibra | Cantidad de urea en el sistema <sup>1)</sup> |
|--------|-------------|----------|--------------------|-------------------|--|
| A      | 1           | 100:100  | 20"                | 80%               |  |
| A      | 1           | 100:100  | 30"                | 80%               |  |
| A      | 2           | 100:100  | 20"                | 70%               |  |
| A      | 2           | 100:100  | 30"                | 60%               |  |
| A      | 3           | 100:100  | 20"                | 60%               |  |
| A      | 3           | 100:100  | 30"                | 50%               |  |
| A      | 1U          | 100:100  | 20"                | 30%               | 3%   |
| A      | 1U          | 100:100  | 30"                | 50%               | 3%   |

10 <sup>1)</sup> Se refiere a urea además de lo que pueda estar presente en la resina UF.

Parece que el endurecedor que comprendía EVA proporcionó los mejores resultados, excepto cuando se añadió urea.

**Ejemplo 3**

15 Se evaluó la emisión de formaldehído para algunas combinaciones según la norma JAS MAFF 233 (Temperatura de prensado: 90°C; Presión: 0,8 MPa; Material: 10 chapas de haya de 1,5 mm; Extensión del pegamento 160 g/cm<sup>3</sup>; Tiempos de prensado 8, 10 ó 12 minutos). Los resultados se muestran en la Tabla 4, a continuación:

Tabla 4. Emisiones de formaldehído

| Resina | Endurecedor | Relación | Emisión (mg/l) |
|--------|-------------|----------|----------------|
| A      | 1           | 100:40   | 0,7            |
| B      | 1           | 100:40   | 0,2            |
| C      | 1           | 100:40   | 0,1            |
| A      | 2           | 100:40   | 0,9            |
| B      | 2           | 100:40   | 0,2            |
| C      | 2           | 100:40   | 0,1            |
| A      | 3           | 100:40   | 1,1            |
| B      | 3           | 100:40   | 0,2            |
| C      | 3           | 100:40   | 0,1            |
| A      | 4           | 100:31,8 | 0,2            |



**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema adhesivo que comprende
  - a. un componente de resina que comprende una resina amínica basada en urea que tiene una relación F/NH<sub>2</sub> de 0,3 a 0,65, definiéndose la relación F/NH<sub>2</sub> como la relación en moles entre el formaldehído y la suma de todos los átomos de nitrógeno, excepto los de la estructura de anillo de los grupos aromáticos;
  - b. un componente de endurecedor que comprende al menos un ácido, sal generadora de ácido o sal ácida; y,
  - c. una dispersión acuosa de al menos un polímero que comprende al menos uno de acetato de polivinilo (PVAc) o vinilacetato de polietileno (EVA);

en donde el sistema adhesivo no comprende urea o comprende menos de 0,9% en peso de urea, en base al peso del sistema adhesivo en su totalidad, además de cualquier cantidad de urea presente en la resina amínica basada en urea.
2. El sistema adhesivo según la reivindicación 1, en donde la resina de urea-formaldehído tiene una relación F/NH<sub>2</sub> de 0,4 a 0,6.
3. El sistema adhesivo según la reivindicación 2, en donde la resina de urea-formaldehído tiene una relación F/NH<sub>2</sub> de 0,45 a 0,55.
4. El sistema adhesivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el sistema adhesivo, además de cualquier cantidad de urea presente en la resina amínica basada en urea, no comprende urea o comprende menos de 0,5% en peso de urea, en base al peso del sistema adhesivo en su totalidad.
5. El sistema adhesivo según la reivindicación 4, en donde el sistema adhesivo, además de cualquier cantidad de urea presente en la resina amínica basada en urea, no comprende urea.
6. El sistema adhesivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde el al menos un polímero comprende poli vinilacetato de etileno (EVA).
7. El sistema adhesivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde el componente de endurecedor comprende al menos una sal de aluminio.
8. El sistema adhesivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde la cantidad de ácido, sal generadora de ácido o sal ácida en el sistema adhesivo es de 0,1 a 25% en peso de la cantidad de resina amínica basada en urea seca.
9. El sistema adhesivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde la relación en peso de resina amínica basada en urea seca a polímero seco es de 45:1 a 1:15.
10. Un método para producir un producto basado en madera, que comprende aplicar un sistema adhesivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 sobre al menos una superficie de una o más piezas de un material de madera, juntar la una o más piezas con una o más piezas adicionales de un material y prensar las piezas entre sí.
11. Un producto basado en madera obtenible por el método según la reivindicación 10.
12. El uso de un sistema adhesivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, para unir una o más piezas de un material de madera con una o más piezas adicionales de un material.