

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 405 315**

51 Int. Cl.:

B27N 3/00 (2006.01)

B27N 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.08.2008 E 08014789 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2013 EP 2027979**

54 Título: **Procedimiento para fabricar placas de compuesto de madera conductoras y tales placas de compuesto de madera**

30 Prioridad:

20.08.2007 DE 102007039267

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

30.05.2013

73 Titular/es:

**KRONOTEC AG (100.0%)
Haldenstrasse 12
6006 LUZERN , CH**

72 Inventor/es:

**KALWA, NORBERT, DR.;
GRUNWALD, DIRK, DR. y
HASCH, JOACHIM, PROF. DR.**

74 Agente/Representante:

ZUAZO ARALUZE, Alexander

ES 2 405 315 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 fabricar placas de compuesto de madera conductoras y tales placas de compuesto de madera.

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para fabricar placas de compuesto de madera recubiertas. Más exactamente se refiere la presente invención a un procedimiento para fabricar placas de compuesto de madera recubiertas, fabricadas con un adhesivo de un componente adhesivo de fenol-formaldehído y un componente de baja molecularidad, preferiblemente natural, que contiene proteínas y a continuación recubrir estas placas de compuesto de madera. En otro aspecto adicional se refiere la presente invención a placas de compuesto de madera recubiertas que pueden obtenerse mediante el procedimiento correspondiente a la invención.

Estado de la técnica

10 El recubrimiento con polvo de compuestos de madera, en particular de placas de fibras de densidad media (placas MDF) es de gran actualidad debido al debate sobre las emisiones de los disolventes al realizar el clásico barnizado, así como su contribución al efecto invernadero. El recubrimiento con polvo se considera como alternativa bienvenida al barnizado clásico, distribuyéndose aquí primeramente un barniz en polvo cargado electrostáticamente utilizando un campo eléctrico de manera lo más uniforme posible sobre la superficie a barnizar y fundiéndolo a continuación
15 sobre esta superficie y uniéndolo para formar una capa de barniz homogénea, que se adhiere fijamente a la superficie. Desde luego las placas de compuesto de madera, como placas MDF, no pueden barnizarse con polvo sin tomar las correspondientes medidas durante la fabricación de estas placas, ya que la resistencia superficial de las placas se encuentra en hasta aprox. 10^{13-14} Ohm. Para que las placas de compuesto de madera puedan barnizarse electrostáticamente, debe por lo tanto bien generarse una suficiente conductividad superficial antes del
20 recubrimiento mediante la correspondiente preparación de las partes o bien mediante otras medidas lograrse que al menos durante el recubrimiento actúen en el campo eléctrico las fuerzas de Coulomb, así como que puedan derivarse las cargas eléctricas.

25 El proceso del barnizado por pulverización precisa de resistencias superficiales de las placas de soporte, las placas de compuesto de madera, de preferiblemente aprox. 10^{9-10} Ohm. Esta resistencia superficial es necesaria para garantizar un barnizado por pulverización homogéneo, al igual que una estabilidad térmica suficiente de las placas de compuesto de madera, para posibilitar el subsiguiente calentamiento para fundir el barnizado por pulverización.

30 Para lograr la necesaria conductividad superficial, es decir, para reducir la resistencia superficial de la placa de compuesto de madera, se dispone según el estado de la técnica de diversos métodos. Al respecto hay que tener en cuenta que estas medidas en general implican costosas etapas de trabajo adicionales, que además pueden tener una influencia negativa sobre la calidad del componente, tal como se describirá en la presentación de los distintos procedimientos.

1. Aplicación de una capa de imprimación conductora

35 La aplicación de una capa de imprimación conductora, que usualmente tiene como base el agua, ciertamente origina un aumento de la conductividad de la placa de compuesto de madera, pero desde luego se presentan debido a ello nuevos problemas. Por un lado el agua aportada al utilizarla como disolvente debe evaporarse de nuevo de la placa, ya que caso contrario la misma perjudica el procesamiento posterior. Por otro lado se levantan durante el tratamiento de la placa con la imprimación por ejemplo las fibras de madera, que en una etapa de trabajo posterior deben someterse a un pulimentado. Esto encarece y complica la fabricación.

2. Aumento de la humedad de las placas de compuesto de madera

40 Al aumentar la humedad de las placas mediante el incremento de la humedad del material, mejora en general la conductividad. Por lo tanto podría pensarse en un aumento de la humedad de las placas para lograr la conductividad eléctrica necesaria. Un tal aumento de la humedad de la placa es ciertamente posible, pero precisa períodos de climatización más largos, siendo además inestable una humedad residual elevada en una placa de fibras y pudiendo mantenerse constante sólo mediante procedimientos costosos. Además una humedad residual elevada permanente
45 es problemática en los siguientes pasos del recubrimiento con polvo, por ejemplo en el calentamiento de la placa de fibras para fundir el barniz en polvo, porque aquí puede liberarse vapor de agua, lo cual origina un mal resultado del barnizado.

50 Para placas de compuesto de madera aglomeradas con resina fenólica se sabe que debido a la humedad de equilibrio, claramente superior a la humedad estándar, se presentan problemas en el recubrimiento con polvo como la formación de pequeñas burbujas en el barniz en las superficies pequeñas. Además pueden presentarse estirajes, que son un inconveniente en el procesamiento posterior cuando se trata de arquitectura interior o mobiliario. Puede rasgarse además el recubrimiento o la propia placa de fibras en las zonas en las que su superficie no está configurada mediante su capa de cubierta compactada, es decir, en particular en las zonas de los bordes o perfiles fresados.

55 3. Adición de sales conductoras en la fabricación de las placas

La adición de sales conductoras se utilizó en su forma más sencilla en la fabricación de placas aglomeradas con adhesivo fenólico. Un ejemplo de ello se describe en el documento DE 102 32 874. Según ello se añade a la placa una sal alcalina y/o alcalinotérrica para mejorar la conductividad eléctrica, por ejemplo en forma de una solución salina. Desde luego cuando se utiliza adhesivo fenólico como adhesivo contiene el mismo ya como medio auxiliar de condensación grandes cantidades de sales alcalinas (hasta un 20%), que cuando se utiliza da lugar a placas con una resistencia superficial que se encuentra en la zona que se pretende. El inconveniente cuando se utilizan grandes cantidades de sales alcalinas o sales amónicas es que la placa, debido a las sales y a su higroscopicidad, absorbe muy fuertemente humedad. Esto conduce a variaciones de dimensión bastante mayores que en placas con adhesivos sobre otra base y esta variación de la dimensión puede provocar, en particular cuando se utilizan las placas en zonas de elevada humedad del aire, como por ejemplo como frontal en la cocina o en cámaras húmedas, la aparición de grietas en los barnices. La presión de hinchamiento de la placa es en este caso mayor que la resistencia al desgarro del barniz. En los adhesivos utilizados de manera estándar en la industria de los compuestos de madera, como el adhesivo de urea-formaldehído, es igualmente imposible una fuerte adición de sales alcalinas o amónicas, ya que las mismas perjudican el endurecimiento del adhesivo, por ejemplo en reacciones previas de las sales con componentes de los adhesivos no endurecidos. Además por ejemplo las sales amónicas son térmicamente inestables, por lo que las mismas se destruyen en parte al prensar en caliente para formar la placa de compuesto de madera, por lo que deben añadirse cantidades mayores de sal a las placas.

Para evitar los inconvenientes citados se utilizaron en el documento DE 102 32 874 sales alternativas, que por sí mismas no son higroscópicas, pero que pese a ello logran reducir la resistencia superficial. Aquí se utilizan por ejemplo sales alcalinas y/o alcalinotérricas con un valor de pH neutro, como nitrato de litio y nitrato de sodio. Este procedimiento aquí descrito tiene el inconveniente de que la sal, en la cantidad necesaria, encarece el producto de manera considerable. Además no puede trabajarse al fabricar la placa con un adhesivo estándar (adhesivo de urea-formaldehído), ya que el mismo no posee la estabilidad térmica necesaria. Debe utilizarse un llamado adhesivo reforzado (con melamina), que igualmente genera un encarecimiento.

Además se intentó utilizar sales alcalinas empleando adhesivo PDMI; así describe el documento EP 1 659 146 la utilización de adhesivo PDMI en combinación con hidróxido sódico y/o potásico. Esto da lugar a la obtención de las resistencias superficiales deseadas, pero posee claros inconvenientes en cuanto a costes y presenta problemas en la conducción del proceso. La sal alcalina actúa sobre el PDMI tanto como catalizador como también como reactivo de disociación.

Por el documento DE 103 44 926 se conocen cuerpos de compuesto de madera que presentan como aglutinante sistemas duroplásticos, modificados mediante adhesivos naturales. No se describe el recubrimiento de esta placa o características del recubrimiento.

Los propios adhesivos deben ser suficientemente termoestables para un recubrimiento con polvo, ya que caso contrario pueden presentarse grietas, como en la cola de UF (urato de formaldehído) pura.

La invención tiene como tarea básica proporcionar placas de compuesto de madera recubiertas, como placas MDF, utilizando un adhesivo adecuado y que superen los inconvenientes antes citados. Al respecto es importante tener en cuenta tanto los aspectos económicos como también los aspectos ecológicos, es decir, el procedimiento no tiene que encarecer sensiblemente el producto, pero tampoco cargar desmesuradamente el medio ambiente, así como no modificar gravosamente la conducción del proceso tal como era hasta ahora para fabricar las placas de compuesto de madera.

La tarea de la invención se resuelve mediante un procedimiento según la reivindicación 1. Preferentes formas de ejecución de este procedimiento se describen en las reivindicaciones subordinadas 2 a 9. Además proporciona la invención placas de compuesto de madera recubiertas que pueden fabricarse según el procedimiento correspondiente a la invención. Formas de ejecución preferente de estas placas de compuesto de madera recubiertas se describen en las reivindicaciones subordinadas 10 a 14.

Descripción detallada de la invención

Según el procedimiento correspondiente a la invención para fabricar placas de compuesto de madera recubiertas, se prensa en caliente una preforma con un componente principal de fibras, virutas o hebras que contienen lignocelulosa con un adhesivo que contribuye a aumentar la conductividad de la placa de compuesto de madera, para formar la placa de compuesto de madera y esta placa de compuesto de madera se recubre a continuación, utilizándose como adhesivo una cola, compuesta por un componente adhesivo de fenol-formaldehído y un componente de baja molecularidad, que contiene proteínas, preferiblemente natural. A partir de estos dos componentes se fabrica primeramente un copolimerizado, que a continuación se utiliza como adhesivo.

Pero alternativamente es posible también la aportación separada de ambos componentes sobre las fibras, virutas o hebras.

Los adhesivos utilizables según la invención se describen por ejemplo en el documento DE 102 53 455, al que hacemos referencia.

- Esta combinación de componentes de adhesivo de fenol-formaldehído, tal como se conocen por el estado de la técnica, con componentes naturales de baja molecularidad que contienen proteínas, en particular componentes naturales de baja molecularidad que contienen proteínas de trigo, soja y/o maíz, origina adhesivos valiosos, que posibilitan la fabricación de placas de compuesto de madera, como placas de aglomerado, placas MDF (de fibras de densidad media) o placas OSB (de fibras orientadas), que pueden utilizarse en zonas de elevada humedad del aire, como zonas húmedas, debido a su buena estabilidad frente a una elevada humedad del aire. Se comprobó aquí sorprendentemente que la utilización de este adhesivo también contribuye a reducir la resistencia superficial, es decir, a aumentar la conductividad superficial.
- 5
- El adhesivo está compuesto por componentes del adhesivo de fenol-formaldehído, a los que durante la fabricación del adhesivo se añade el correspondiente componente de baja molecularidad que contiene proteínas, preferiblemente natural, o bien se condensa. La cantidad de componentes añadidos que contienen proteínas se encuentra entonces en la gama del 1 al 40% en masa referido al componente de fenol-formaldehído, como del 4 al 33% en masa, por ejemplo del 10 al 20% en masa. Son aditivos adecuados por ejemplo los aditivos EXP109 ó EXP110 de la firma Dynea Erkner GmbH, Erkner, Alemania.
- 10
- En una forma de ejecución preferente se utiliza el adhesivo modificado, el adhesivo formado por un componente de adhesivo de fenol-formaldehído y un componente natural de baja molecularidad que contiene proteínas (a continuación denominado adhesivo pPF) sólo o en combinación con adhesivos conocidos, que se utilizan para fabricar compuestos de madera, en particular adhesivo UF y adhesivo MUF. Es decir, como adhesivo pueden utilizarse combinaciones del adhesivo pPF con otro adhesivo elegido a partir del grupo compuesto por adhesivo de urea-formaldehído (adhesivo UF), adhesivo de melamina-urea-formaldehído (adhesivo MUF), un adhesivo de melamina-urea-fenol-formaldehído (adhesivo MUPF), un adhesivo de tanino-formaldehído, un adhesivo de fenol-formaldehído, un adhesivo a base de isocianatos o una mezcla de los mismos. Por supuesto debe presentar el adhesivo un componente de adhesivo PF, ya que los otros adhesivos no pueden modificarse por sí solos con el componente que contiene proteínas.
- 15
- 20
- En una forma de ejecución preferente se añade el adhesivo pPF como copolimerizado mezclándolo con el otro adhesivo y a continuación se aplica sobre las fibras, virutas o hebras. Alternativamente pueden aplicarse también separadamente los distintos adhesivos. También es posible añadir separadamente los componentes individuales del adhesivo pPF al otro adhesivo.
- 25
- La cantidad total de adhesivo se encuentra al respecto en la gama que se utiliza usualmente en compuestos de madera; por ejemplo existe el adhesivo en una proporción del 5% en peso hasta un 20% en peso atro (secado absoluto) de fibras, virutas o hebras.
- 30
- En otra forma de ejecución preferente contienen los compuestos de madera además pequeñas cantidades de sales alcalinas, alcalinotérricas o de amonio, para aumentar la conductividad de la placa de compuesto de madera, con lo que caso necesario puede ajustarse una resistencia superficial a la medida para el proceso. La cantidad de sal añadida se encuentra entonces en la gama de 0,1 a 1% en peso atro de fibras, virutas o hebras, preferiblemente de 0,2 a 0,5% en peso atro de fibras, virutas o hebras. Tales pequeñas cantidades no originan ni las antes descritas modificaciones de dimensión ni una modificación esencial de la conducción del proceso. Es decir, el procedimiento correspondiente a la invención puede estar configurado según las secuencias del proceso usuales para fabricar placas de compuesto de madera.
- 35
- En una forma de ejecución incluye el procedimiento que las fibras, virutas o hebras se espolvoreen con el adhesivo y dado el caso con una solución de sales alcalinas, alcalinotérricas o de amonio y a continuación se sequen y seguidamente se caliente y se prensen la masa, realizándose un endurecimiento de la placa.
- 40
- El recubrimiento de la placa de compuesto de madera es en una forma de ejecución un barnizado de la placa de compuesto de madera, en particular es en el marco de la invención un recubrimiento con polvo. Éste recubrimiento con polvo se realiza según procedimientos conocidos mediante aplicación electrostática.
- 45
- El adhesivo y caso necesario la solución salina pueden añadirse como es usual mediante la línea de soplado (blowline) a las fibras. Tras esparcir las fibras sobre la cinta de molde y la compresión previa, se realiza el prensado, por ejemplo en una prensa Conti.
- 50
- En una forma de ejecución preferente las placas de compuesto de madera recubiertas son placas de fibras, en particular placas de fibras con una densidad media aparente de 750 a 850 kg/m³ (placas MDF). Otra forma de ejecución se refiere a placas de compuesto de madera que son placas OSB.
- El recubrimiento de placas de compuesto de madera se realiza al menos en la zona de uno de los bordes de las placas de compuesto de madera. Esto permite por ejemplo en placas MDF obtener la calidad de fresado profundo necesaria.
- 55
- En otro aspecto adicional se refiere la presente invención a las placas de compuesto de madera recubiertas que pueden obtenerse con ayuda del procedimiento correspondiente a la invención, que se caracterizan por una

ES 2 405 315 T3

5 resistencia superficial reducida y con ello posibilitan barnizar estas placas de compuesto de madera con ayuda del recubrimiento con polvo, para obtener las correspondientes placas de compuesto de madera recubiertas. Preferiblemente se trata en el marco de la invención de placas MDF recubiertas con polvo, que a menudo se utilizan en forma barnizada en zonas húmedas o cocinas. La placa de compuesto de madera recubierta según la invención puede no obstante ser también una placa de fibras de otra densidad, una placa OSB o una placa de aglomerado.

10 La placa de compuesto de madera recubierta presenta antes del recubrimiento una resistencia superficial en la gama de 10^{8-11} Ohm, preferiblemente 10^{8-10} , como 10^{9-10} Ohm. Debido a la reducida proporción de sales alcalinas, alcalinotérreas o de amonio, no tiene lugar ninguna variación de dimensión bastante mayor cuando se utilizan las placas en zonas con elevada humedad del aire, por ejemplo como frontal en la cocina, ni la aparición de grietas en los barnices.

A continuación se ilustrará adicionalmente la invención con ayuda de ejemplos, sin quedar limitada a estos ejemplos.

Ejemplo 1

15 100 kg de fibras de madera, 8 kg de adhesivo de urea-formaldehído (contenido en sustancia sólida: aprox. 65%), 0,25 kg de solución de sulfato amónico (contenido en sustancia sólida: 30%) y 9,9 kg de adhesivo pPF (contenido en sustancia sólida 50,5%), EXP109 Dynea Erkner GmbH, Alemania, se mezclaron entre sí en un mezclador, se comprimieron previamente y a continuación se prensaron en caliente.

Ejemplo 2

20 100 kg de fibras de madera y 23,8 kg de adhesivo pPF (contenido en sustancia sólida: 50,5 %), EXP109 Dynea Erkner GmbH, Alemania, se prensaron en caliente, tal como se describe en el ejemplo 1, para obtener una placa de compuesto de madera para su recubrimiento.

Ejemplo 3

25 100 kg de fibras de madera y 23,8 kg de adhesivo pPF (contenido en sustancia sólida: 50,5 %), EXP109 Dynea Erkner GmbH, Alemania, y 0,6 kg de hidróxido sódico (contenido en sustancia sólida: 50%), tal como se describe en el ejemplo 1, se comprimieron previamente y se prensaron en caliente, para obtener una placa de compuesto de madera para su recubrimiento.

Ejemplo comparativo 1

Se fabrica una placa de compuesto de madera como en el ejemplo 1, con la excepción de que la proporción de adhesivo pPF se sustituyó por el adhesivo de urea- formaldehído.

30 En la tabla 1 se representa la resistencia superficial de las placas de compuesto de madera obtenidas en los ejemplos 1 a 3.

Tabla 1

Tipo de placa	Resistencia superficial* no climatizada en Mega Ohm	Resistencia superficial* climatizada (20°C, 50% humedad relativa del aire) en Mega Ohm
ejemplo comparativo 1	87000	35000
placa ejemplo 1	3300	1000
placa ejemplo 2	173	95
placa ejemplo 3	130	75
*: la medición se realizó según DIN EN 61340-4-1		

ES 2 405 315 T3

5 Las resistencias superficiales se determinaron en estado no climatizado y climatizado (50% de humedad relativa del aire, 20 °C). Los valores tecnológicos usuales, como resistencia a la tracción transversal, resistencia al desprendimiento de la capa de cubierta e hinchamiento, se mueven en la gama superior de la norma que rige para MDF para la aplicación en muebles (DIN EN 622 parte 3).

10 Sorprendentemente mostraron las placas MDF obtenidas, ver tabla 1, parte superior, que se fabricaron solamente con un adhesivo pPF (ejemplo 2) o en combinación con otros adhesivos (ejemplo 1), una conductividad suficiente tal que pudo realizarse sin problemas un barnizado con polvo. En el subsiguiente barnizado con polvo según procedimientos conocidos de los compuestos de madera fabricados según los ejemplos 1 a 3, resultaron características de barnizado homogéneas sin la formación de burbujas o una modificación superior de las dimensiones de los compuestos de madera.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Aplicación de un adhesivo compuesto por un componente de adhesivo de fenol-formaldehído y un componente de baja molecularidad que contiene proteínas para aumentar la conductividad eléctrica de placas de compuesto de madera a recubrir, para fabricar una placa de compuesto de madera recubierta, fabricándose esta placa de compuesto de madera mediante:
- aportación de una preforma con un componente principal de fibras, virutas y hebras que contienen lignocelulosa mezclado con el adhesivo,
 - prensado en caliente de la placa de compuesto de madera y
 - 10 - recubrimiento de la placa de compuesto de madera prensada en caliente,
- caracterizada porque** la placa de compuesto de madera presenta antes del recubrimiento una resistencia superficial en una gama de 10^6 hasta 10^{11} Ohm.
- 15 2. Aplicación según la reivindicación 1,
- en la que el componente de baja molecularidad que contiene proteínas es un componente natural de baja molecularidad que contiene proteínas.
3. Aplicación según la reivindicación 1 ó 2,
- caracterizada porque** el componente de baja molecularidad que contiene proteínas es un componente de trigo, soja y/o maíz.
- 20 4. Aplicación según una de las reivindicaciones precedentes,
- caracterizada porque** las placas de compuesto de madera son placas de fibras.
5. Aplicación según la reivindicación 4,
- en la que las placas de fibras son placas de fibras de densidad media aparente de 750 a 850 kg/m³.
6. Aplicación según una de las reivindicaciones precedentes,
- en la que el recubrimiento es un barnizado de la placa de compuesto de madera.
- 25 7. Aplicación según una de las reivindicaciones precedentes,
- en la que el recubrimiento es un recubrimiento con polvo.
8. Aplicación según una de las reivindicaciones precedentes,
- caracterizada porque** las fibras, virutas o hebras se espolvorean con el adhesivo y a continuación se secan, calentándose y prensándose después la masa.
- 30 9. Aplicación según una de las reivindicaciones precedentes,
- caracterizada porque** el adhesivo se utiliza en una proporción del 5% en peso hasta un 20% en peso atro (secado absoluto) de fibras, virutas o hebras.
10. Aplicación según una de las reivindicaciones precedentes,
- 35 **caracterizada porque** como adhesivo se utiliza una combinación de un adhesivo compuesto por i) un componente de adhesivo de fenol-formaldehído y ii) un componente natural de baja molecularidad que contiene proteínas y otro adhesivo elegido a partir del grupo compuesto por un adhesivo de urea-formaldehído, un adhesivo de melamina-urea-formaldehído, un adhesivo de melamina-urea-fenol-formaldehído, un adhesivo de fenol-formaldehído, un adhesivo a base de isocianatos o una mezcla de los mismos.
11. Aplicación según una de las reivindicaciones precedentes,
- 40 **caracterizada porque** el adhesivo se utiliza a partir de i) un componente de adhesivo de fenol-formaldehído y ii) un componente de baja molecularidad que contiene proteínas como copolimerizado.
12. Aplicación según una de las reivindicaciones precedentes,

caracterizada porque además se utiliza una sal alcalina, alcalinotérrea o de amonio en una cantidad del 0,1 al 1% en peso atro de fibras, virutas o hebras.

13. Aplicación según la reivindicación 12,

5 en la que se utiliza una sal alcalina, alcalinotérrea o de amonio en una cantidad de 0,2 a 0,5 % en peso atro de fibras, virutas o hebras.