

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 567 596**

51 Int. Cl.:

<b>F26B 25/22</b>	(2006.01)	<b>E04F 13/16</b>	(2006.01)
<b>G01N 21/35</b>	(2014.01)	<b>D06M 10/00</b>	(2006.01)
<b>B29C 70/50</b>	(2006.01)		
<b>G01N 21/359</b>	(2014.01)		
<b>G01N 21/3554</b>	(2014.01)		
<b>B44C 5/04</b>	(2006.01)		
<b>E04F 13/08</b>	(2006.01)		
<b>E04F 15/10</b>	(2006.01)		
<b>F26B 13/00</b>	(2006.01)		
<b>D06M 15/423</b>	(2006.01)		

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.05.2013 E 13169864 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.03.2016 EP 2808636**

54 Título: **Procedimiento para la determinación del contenido de humedad de una capa de resina sobre una placa de soporte**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**25.04.2016**

73 Titular/es:  
**FLOORING TECHNOLOGIES LTD. (100.0%)  
Portico Building Marina Street  
Pieta PTA 9044, MT**

72 Inventor/es:  
**KALWA, NORBERT y  
DENK, ANDRE**

74 Agente/Representante:  
**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

ES 2 567 596 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento para la determinación del contenido de humedad de una capa de resina sobre una placa de soporte

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para la determinación del contenido de humedad de una capa de resina sobre una placa de soporte según el preámbulo de la reivindicación 1, al uso de un detector de NIR (de infrarrojo cercano) para la determinación del contenido de humedad de una capa de resina sobre una placa de soporte según la reivindicación 14.

10 **Descripción**

15 Las placas de materia derivada de la madera como materiales de soporte se usan en los más diversos sectores y están ampliamente extendidas. Así se conocen placas de materia derivada de la madera entre otras cosas por el uso como paneles para suelos, por ejemplo en forma de suelos laminados, como placas de material aislante para la parte interior y la parte exterior o también como paneles de pared. Las placas de material de este tipo se fabrican habitualmente a partir de fibras de madera, virutas de madera o filamentos. En el caso de suelos laminados se usan por ejemplo placas HDF (HDF = placa de fibras con densidad aparente elevada) fabricadas a partir de fibras de madera con múltiples decoraciones y capas protectoras aplicadas sobre éstas.

20 Como capa protectora o de desgaste se conoce por ejemplo el uso de los denominados papeles overlay. Estos papeles overlay son papeles delgados, empapados normalmente con una resina de melamina, estando introducidas mediante mezclado partículas inhibidoras del desgaste, tal como por ejemplo partículas de corindón, en la resina sintética del overlay, para aumentar la resistencia a la abrasión del laminado o de la placa de materia derivada de la madera. Además del uso de estos papeles overlay como capa de desgaste se aplica en otra variante un polvo sobre  
25 la superficie de la placa de material, que comprende por ejemplo fibras naturales o sintéticas, partículas resistentes a la abrasión y aglutinantes. También en este caso, mediante el uso en particular de partículas inhibidoras del desgaste se eleva la resistencia a la abrasión y la estabilidad de la superficie de la placa de material.

30 Además de las capas de desgaste mencionadas anteriormente en forma de un papel overlay o de un polvo con partículas resistentes a la abrasión se conoce también la aplicación de una resina líquida como capa protectora, en la que pueden estar contenidas igualmente partículas inhibidoras del desgaste, tal como por ejemplo partículas de corindón o esferas de vidrio. Una capa de resina líquida de este tipo se designa también como overlay líquido (documento EP 2 338 693 A1).

35 En la producción de placas de materia derivada de la madera usando un overlay líquido es un criterio decisivo para garantizar la calidad la determinación de la humedad durante el proceso de revestimiento. En el revestimiento de placas de materia derivada de la madera, tal como por ejemplo de placas de materia derivada de la madera dotadas de una capa de decoración impresa, con resinas duroplásticas que contienen agua, tales como por ejemplo resinas de urea o melamina, debe reducirse el agua de la resina mediante convección y/o irradiación, por ejemplo por medio  
40 de radiación de infrarrojo (IR) y/o radiación de infrarrojo cercana (NIR) hasta obtener un porcentaje definido. El agua que va a separarse procede por un lado de la solución acuosa de resina y por otro lado se produce mediante el curado de la resina debido a la reacción de condensación del agua adicional. Este contenido de agua debe moverse en un marco relativamente estrecho, dado que si no pueden mostrarse problemas de calidad durante el procesamiento o en el producto acabado.

45 El problema básico que se plantea en la determinación de la humedad de placas con estructura líquida es la proporción relativamente desfavorable entre la cantidad de agua de resina aplicada y el peso total de la placa revestida. Esta proporción se encuentra a aproximadamente de 1:30 a 1:50, es decir la capa de overlay líquida aplicada está prevista en capas muy delgadas. Debido a la proporción baja en peso del overlay líquido es difícil de determinar por ejemplo de manera gravimétrica la reducción de la humedad. Un procedimiento de este tipo se aplica por ejemplo en la determinación de la humedad residual de papeles impregnados con resinas duroplásticas. Allí se encuentra la proporción entre el soporte (papel) y la resina a aproximadamente 1:1.

50 Tampoco es posible una determinación de la humedad de una capa de resina, que está aplicada como overlay líquido sobre una placa de materia derivada de la madera, a través de una denominada muestra seca. El procedimiento de muestra seca es el procedimiento más preciso para la determinación de la humedad de la madera, secándose una muestra a 103±2 °C durante 24 horas en un horno de secado. La humedad de la madera se define como la proporción del peso del agua contenida en la madera con respecto al peso de la madera absolutamente seca (peso seco). La humedad de la madera es según esto la proporción entre el peso en húmedo y el peso en seco  
60 (peso seco).

65 En la aplicación de la muestra seca en una placa de material revestida con un overlay líquido se determinaría de manera correspondiente no sólo la humedad del revestimiento de overlay líquido, sino también la humedad de la materia derivada de la madera, de modo que se obtendría sólo un valor de la humedad total de la placa y el revestimiento. Tampoco permitiría la muestra seca o el procedimiento seco debido al proceso de secado de 24 horas ninguna modificación de o influencia a corto plazo sobre el procedimiento de secado dentro de la línea de

fabricación. Además, una determinación de la humedad de este tipo puede realizarse también sólo con una placa de material recién revestida tras abandonar la línea de fabricación y por consiguiente no permite también por este motivo ninguna intervención en el proceso de fabricación.

5 Tampoco la posibilidad del cierre de la placa de materia derivada de la madera, dicho de manera más precisa, de la placa de soporte de madera, mediante una lámina impermeable al agua no sería adecuada para solucionar el problema, dado que el sistema de revestimiento sobre el soporte de HWS dejaría pasar la humedad ascendente fuera de la placa.

10 Por tanto, la presente invención se basa en el objetivo técnico de facilitar un procedimiento, con el que sea posible la determinación del contenido de humedad de una capa de resina prevista sobre una placa de materia derivada de la madera, por ejemplo un overlay líquido, que permita una determinación suficientemente precisa de la humedad y de manera que puedan suprimirse defectos de calidad que pueden asignarse al contenido de humedad de la capa de resina.

15 Este objetivo se consigue de acuerdo con la invención mediante un procedimiento con las características de la reivindicación 1.

20 Según esto se facilita un procedimiento para la determinación del contenido de humedad de al menos una capa de resina prevista sobre al menos una placa de materia derivada de la madera como placa de soporte, estando prevista entre la al menos una capa de resina y la placa de soporte una capa que refleja NIR. El presente procedimiento comprende las siguientes etapas:

25 - registrar al menos un espectro NIR de la capa de resina prevista sobre la al menos una placa de soporte usando un detector de NIR en un intervalo de longitudes de onda entre 500 nm y 2500 nm, preferentemente entre 700 nm y 2000 nm, en particular preferentemente entre 900 nm y 1700 nm;

30 - determinar el contenido de humedad de la capa de resina mediante comparación del espectro NIR determinado para la capa de resina que va a medirse con al menos un espectro NIR determinado para al menos una muestra de referencia con contenido de humedad conocido por medio de un análisis de datos multivariante (MDA),

35 - determinándose previamente el al menos un espectro NIR determinado para la al menos una muestra de referencia con contenido de humedad conocido usando el mismo detector de NIR en un intervalo de longitudes de onda entre 500 nm y 2500 nm, preferentemente entre 700 nm y 2000 nm, en particular preferentemente entre 900 nm y 1700 nm.

40 De acuerdo con la invención está prevista entre la al menos una capa de resina y la placa de materia derivada de la madera como placa de soporte otra capa (también designada como capa de imprimación o capa reflectante). La composición o la naturaleza de esta otra capa reflectante se explica a continuación aún en detalle.

45 El presente procedimiento permite según esto la determinación de la humedad o del contenido de humedad de una capa de resina, por ejemplo de un overlay líquido, que está aplicada sobre la superficie de una placa de materia derivada de la madera como placa de soporte, inmediatamente a continuación del propio revestimiento y/o secado en dispositivos conocidos de revestimiento y secado. Es especialmente ventajoso que mediante el uso del detector de NIR puede realizarse una determinación de la humedad en una capa de resina delgada que está dispuesta sobre una placa de soporte.

50 El contenido de humedad de las capas de resina que van a medirse se encuentra preferentemente en valores de cómo máximo el 15 % en peso, preferentemente como máximo el 10 % en peso, en particular preferentemente como máximo el 8 % en peso. Se prefiere muy especialmente cuando el contenido de humedad que va a determinarse de la capa de resina se encuentra entre el 4 % y el 8 % en peso.

55 Los detectores de NIR permiten la determinación de la humedad o del contenido de agua en los más diversos materiales, tal como por ejemplo resinas, materias derivadas de la madera, pellets de madera, cereales etc. En este tipo de medición se realizan en pocas décimas de segundos varios cientos de mediciones de NIR, de modo que se garantiza también una seguridad estadística de los valores medidos. Es esencial a este respecto que mediante una calibración usando muestras secas se comparen valores de humedad reales con los valores de medición determinados por espectroscopía. Esto es posible fácilmente en el caso de cereales o pellets de madera, dado que debe determinarse la humedad total. En la determinación de la humedad en un sistema de revestimiento sobre una materia derivada de la madera, como en cuestión en el caso de un overlay líquido sobre una placa de materia derivada de la madera, falla el procedimiento descrito debido al agua que se evapora adicionalmente del material de soporte.

65 Esto se aplica no sólo para todas las placas de materia derivada de la madera, sino también para materiales de soporte que contienen humedad residual. Todos éstos pueden usarse como soporte para perfeccionamientos decorativos en las más diversas aplicaciones. A este respecto se imprimen éstos habitualmente y se dotan de capas

de desgaste a base de resinas acuosas. En particular pueden ser éstos placas de virutas, placas de fibras, placas OSB, contrachapado, placas de óxido de magnesio, materiales compuestos de madera-plástico, placas de plástico, placas de virutas/fibras de cemento y placas de fibras de yeso. La lista puede alargarse de manera discrecional y no tiene ninguna pretensión de integridad.

5 De acuerdo con la invención se usa como placa de soporte o como material de soporte una placa de materia derivada de la madera, preferentemente una placa de fibras de densidad media (MDF), placa de fibras de alta densidad (HDF) o placa de virutas gruesas (OSB) o placa de contrachapado.

10 El presente procedimiento para la determinación del contenido de humedad de una capa de resina, que está dispuesta sobre una placa de materia derivada de la madera como placa de soporte, usando un detector de NIR aprovecha por el contrario el hecho de que la radiación de NIR no atraviesa toda la placa de material, es decir la capa de resina y la placa de soporte, sino que se refleja en la superficie de la placa de material, en particular en la capa que refleja NIR como impresión o capa de imprimación. La radiación de NIR atraviesa según esto en el  
15 presente procedimiento única y exclusivamente la capa de resina, por ejemplo la capa de overlay líquido y se refleja de nuevo por la superficie de la placa de materia derivada de la madera, en particular por la capa que refleja NIR, tal como la impresión. La radiación de NIR reflejada se absorbe por la capa de resina de una manera característica y se usa el espectro NIR determinado para la determinación del contenido de humedad.

20 Un espectro NIR determinado para una capa de resina, tal como por ejemplo una resina de melamina, presenta una clara banda de absorción ancha con un máximo de absorción a aproximadamente 1490 nm. Esta banda es entre otras cosas típica para la resina de melamina y corresponde a la primera oscilación superior de grupos N-H. Además está presente también normalmente una banda de agua a aproximadamente 1450 nm. Debido al solapamiento de las dos bandas aparece la banda de agua como hombro de la banda ancha.

25 Un contenido de humedad distinto de las capas de resina puede distinguirse en particular a la altura de la línea base de los espectros NIR, por el contrario apenas se diferencian las formas de los espectros NIR. No pudo detectarse una relación lineal entre el valor de absorción en el máximo de banda a aproximadamente 1490 nm y el contenido de humedad de acuerdo con la ecuación  $(I) y = mx + b$ , lo que se basa probablemente en la atenuación de la intensidad de la banda de absorción de grupos N-H mediante una policondensación progresiva de la resina.  
30

De manera correspondiente se realizan la comparación y la interpretación de los espectros NIR por todo el intervalo espectral registrado. Esto se realiza con el análisis de datos multivariante MDA. En los procedimientos de análisis multivariante se someten a estudio al mismo tiempo habitualmente varias variables estadísticas. Para ello se reduce el número de variables contenido de un conjunto de datos, sin disminuir al mismo tiempo la información contenida en las mismas.  
35

En el presente caso se realiza el análisis de datos multivariante a través del procedimiento de la regresión de mínimos cuadrados parciales (PLS), de manera que puede crearse un modelo de calibración adecuado. La evaluación de los datos obtenidos se realiza preferentemente con un software de análisis adecuado, tal como por ejemplo con el software de análisis SIMCA-P de la empresa Umetrics AB.  
40

Se prefiere cuando la muestra de referencia con contenido de humedad conocido comprende al menos una capa de resina en particular secada previamente, aplicada sobre una capa de imprimación de una placa de soporte, por ejemplo placa de materia derivada de la madera. La capa de resina, eventualmente la capa de imprimación y la placa de soporte de la muestra de referencia son a este respecto preferentemente similares a la muestra que va a medirse constituida por capa de resina, eventualmente capa de imprimación y placa de soporte. Con otras palabras, la capa de resina de la muestra de referencia presenta la misma composición que la capa de resina que va a medirse. Lo mismo se aplica para la capa de imprimación que se usa eventualmente y la placa de soporte.  
45

La similitud de la muestra que va a medirse y la muestra de referencia es esencial en particular con el uso de capas de resina con aditivos, tales como agentes ignífugos, fibras, nanotubos de carbono y otros aditivos. La adición de aditivos a la capa de resina da como resultado habitualmente picos adicionales en el espectro NIR y eventualmente da como resultado un desplazamiento de la línea base. De manera correspondiente se requiere una nueva calibración o la creación de un nuevo modelo de calibración usando una muestra de referencia similar.  
50

La relación entre el contenido de humedad de una capa de resina y el espectro NIR de esta capa de resina se determina preferentemente tal como se describe a continuación.  
55

60 En primer lugar se seca en un horno de secado una primera muestra, por ejemplo en forma de una placa impresa con una capa de resina previamente secada, por ejemplo a  $103 \pm 2$  °C durante 2 horas y tras el enfriamiento de la muestra secada con exclusión de humedad se realiza una medición con el detector de NIR. El espectro NIR determinado para una muestra completamente secada (muestra seca) se usa como valor cero.

65 A continuación se pulverizan placas de soporte secadas previamente y dotadas de una capa de resina con una cantidad definida de agua, que se distribuye en la matriz de resina. Las placas de soporte salpicadas o pulverizadas

con agua de ese modo se miden en un detector de NIR y se determinan los espectros NIR para estas placas de soporte pulverizadas con una cantidad definida de agua. Debido al alto número de mediciones en el intervalo de pocas décimas de segundo se elimina a este respecto una distribución desigual eventualmente existente del agua aplicada por pulverización.

5 A continuación se realiza la creación de un modelo de calibración adecuado, preferentemente de la manera descrita a continuación. En primer lugar se crea un modelo de calibración a partir de los espectros de las muestras con contenido de humedad conocido (es decir de las placas de soporte salpicadas con agua) usando la regresión de mínimos cuadrados parciales (PLS). Este modelo se usa para la determinación de la humedad residual en la muestra seca. Con la aplicación de este modelo de calibración se calcula por el programa de análisis un contenido de humedad para la muestra seca (placa de soporte secada con capa de resina), resultando para la muestra seca un valor de humedad o contenido de humedad negativo. A continuación se suma la cantidad del contenido de humedad para la muestra seca a todos los valores de humedad usados de las placas de soporte salpicadas con agua (muestras de calibración) y se fija el contenido de humedad de la muestra seca igual a cero. A partir de estos nuevos valores de calibración de la humedad y los espectros NIR medidos se crea con ayuda de la regresión de mínimos cuadrados parciales (PLS) un nuevo modelo de calibración que crea una relación entre los espectros NIR medidos de una capa de resina que va a medirse sobre una placa de soporte, por ejemplo una placa de materia derivada de la madera, y los espectros NIR de muestras de referencia con proporción de humedad conocida. Este segundo modelo de calibración puede usarse para la predicción del contenido de humedad a partir de los espectros NIR medidos de las muestras no conocidas.

Ha de considerarse en el modelo de calibración descrito anteriormente que no es esencial determinar el contenido de humedad absoluto de una capa de resina, sino que más bien se ofrece la posibilidad de correlacionar el contenido de humedad de una capa de resina con las propiedades de calidad del producto de material final. Esto significa que los valores de humedad determinados no han de considerarse como valores de humedad absolutamente precisos, sino como valores aproximados. Esto permite entonces el desarrollo y la realización de medidas para la mejora de la calidad y/o para el control de procedimiento de la línea de fabricación de placas de material, por ejemplo placas de materia derivada de la madera. Así puede adaptarse por ejemplo la potencia de la secadora o el avance en caso de secado insuficiente de una capa de resina. Además puede realizarse naturalmente también, mediante la existencia de valores de medición de NIR, una búsqueda de errores según el principio de exclusión, lo que no era posible anteriormente.

En una forma de realización del presente procedimiento, la capa de resina que va a medirse está compuesta de al menos una resina que contiene formaldehído, en particular una resina de melamina-formaldehído, una resina de urea-formaldehído o mezclas de las dos. Además es también posible el uso de sistemas acuosos de poliuretano (PU) o acrilato.

La cantidad de la capa de resina que va a medirse puede encontrarse entre 10 y 150 g de resina sólida/m<sup>2</sup>, preferentemente entre 20 y 100 g de resina sólida/m<sup>2</sup>, en particular preferentemente entre 40 y 60 g de resina sólida/m<sup>2</sup>.

Es igualmente posible que la capa de resina que va a medirse presente partículas resistentes a la abrasión, fibras naturales y/o sintéticas y otros aditivos. La capa de resina que va a medirse se aplica normalmente en forma de una suspensión de resina líquida de las resinas mencionadas anteriormente con los correspondientes aditivos sobre la superficie de la placa de materia derivada de la madera.

Las fibras naturales o sintéticas usadas en la capa de resina (overlay líquido) se seleccionan preferentemente del grupo que contiene fibras de madera, fibras de celulosa, fibras de celulosa parcialmente blanqueadas, fibras de lana, fibras de cáñamo y fibras de polímero orgánicas o inorgánicas.

Las partículas resistentes a la abrasión del overlay líquido se seleccionan preferentemente del grupo que contiene óxidos de aluminio, corindón, carburos de boro, dióxidos de silicio, carburos de silicio y esferas de vidrio, prefiriéndose especialmente partículas de corindón, esferas de vidrio/esferas huecas o partículas de vidrio.

Tal como se ha mencionado ya anteriormente, puede añadirse a la capa de resina que puede curarse térmicamente al menos un aditivo que puede seleccionarse del grupo que contiene sustancias conductoras, agentes ignífugos o sustancias luminiscentes. Las sustancias conductoras pueden seleccionarse del grupo que contiene hollín, fibras de carbono, polvo metálico y nanopartículas, en particular nanotubos de carbono. Pueden usarse también combinaciones de estas sustancias. Como agentes ignífugos pueden añadirse a la capa de resina por ejemplo fosfatos, boratos, en particular polifosfato de amonio, fosfato de tris(tri-bromoneopentilo), borato de cinc o complejos de ácido bórico de alcoholes polihidroxilados. El uso de agentes ignífugos conduce a una reducción de la inflamabilidad y por tanto es importante en particular en caso de suelos laminados que se usan en habitaciones cerradas con exigencias especiales de la protección frente a incendios o en trayectos de huida en caso de incendio.

Tal como se ha mencionado ya anteriormente, pueden modificarse debido a la adición de agentes ignífugos, fibras y otros aditivos los espectros NIR mediante picos adicionales. Puede producirse también un desplazamiento de la

línea base de los espectros NIR, lo que debe considerarse de manera correspondiente en la creación del modelo de calibración. Según esto es necesario crear, con el uso de aditivos para la capa de resina, un modelo de calibración usando una muestra de referencia que presente los mismos aditivos en la capa de resina.

- 5 Para la mejora de la baja inflamabilidad pueden añadirse naturalmente también a las placas de soporte, en particular a las placas de materia derivada de la madera correspondientes agentes ignífugos.

10 Como sustancias luminiscentes se usan preferentemente sustancias fluorescentes y/o fosforescentes de base inorgánica u orgánica, en particular sulfuro de cinc y aluminatos alcalinotérreos. Las sustancias luminiscentes pueden aplicarse en formas geométricas mediante plantillas sobre la superficie. Mediante la introducción de estas sustancias colorantes en la superficie de placas de material que pueden usarse como paneles de suelo o de pared por ejemplo en habitaciones cerradas, es posible por consiguiente en caso de pérdida de iluminación una indicación a lo largo de trayectos de huida y la dirección de huida en caso de incendios.

15 En una forma de realización, la capa de resina que va a medirse comprende más de una capa, por ejemplo al menos dos capas de una resina. Así, la capa de resina que va a medirse puede estar constituida por tres capas de resina, o puede comprender tres capas de resina, estando contenidas partículas resistentes a la abrasión, por ejemplo partículas de corindón, en una de las tres capas de resina, estando contenidas fibras naturales y/o sintéticas, tal como por ejemplo fibras de celulosa en una segunda capa de resina de las tres capas de resina y pudiendo estar  
20 presentes de nuevo partículas resistentes a la abrasión, tal como por ejemplo partículas de vidrio en una tercera capa de resina de en total tres capas de resina. En una forma de realización especialmente preferente se aplica la capa de la capa de resina que contiene partículas de corindón sobre la placa de material como primera capa, a continuación le sigue la aplicación de la segunda capa de resina que contiene las fibras de celulosa y finalmente se aplica la tercera capa de resina que contiene partículas de vidrio como capa superior de la capa de resina. La  
25 primera capa de resina puede contener del 15 % al 25 % en peso, preferentemente el 20 % en peso de partículas de corindón, la segunda capa de resina del 3 % al 7 % en peso, preferentemente el 5 % en peso de fibras de celulosa y la tercera capa de resina del 15 % al 25% en peso, preferentemente el 20 % en peso de partículas de vidrio.

30 Un procedimiento para la fabricación de la capa de overlay líquido descrita se ha descrito entre otros en el documento EP 233 86 93 A1. Según esto, tras la limpieza del lado superior y/o inferior de una placa de materia derivada de la madera se realiza en primer lugar la aplicación de una primera capa de resina superior que contiene partículas de corindón sobre el lado superior y/o lado inferior de la placa de materia derivada de la madera, un secado de esta primera capa de resina por ejemplo hasta obtener una humedad residual de cómo máximo el 10 % en peso, preferentemente del 4 % al 8 % en peso, aplicación posterior de una segunda capa de resina que contiene  
35 fibras de celulosa sobre el lado superior y/o lado inferior de la placa de materia derivada de la madera, secado repetido o secado ligero de la segunda capa de resina por ejemplo hasta obtener una humedad residual de cómo máximo el 10 % en peso, preferentemente del 4 % al 8 % en peso, aplicación de una al menos la tercera capa de resina que contiene partículas de vidrio sobre el lado superior y/o el lado inferior con secado ligero posterior de la tercera capa de resina, por ejemplo igualmente hasta obtener una humedad residual de cómo máximo el 10 % en  
40 peso, preferentemente del 4 % al 8 % en peso y una compactación final de la estructura de capas con influencia de la presión y la temperatura. Mediante el uso de un overlay líquido puede prescindirse del papel overlay previsto por lo demás normalmente.

45 Tal como se ha mencionado ya anteriormente, entre la capa de resina que va a medirse y la placa de materia derivada de la madera (de manera más precisa la superficie de la placa de materia derivada de la madera) está dispuesta una capa que refleja radiación NIR, que puede estar compuesta por ejemplo de tintas de impresión.

50 En una variante puede comprender esta capa que refleja NIR una capa de imprimación blanca, al menos una capa de decoración o de impresión impresa sobre la placa de materia derivada de la madera y/u opcionalmente al menos una capa de pasta para emplastecer que puede curarse mediante radiación.

55 En el caso de una capa de decoración como capa de imprimación puede aplicarse una tinta de impresión pigmentada a base de agua en el procedimiento de impresión en huecograbado o en el procedimiento de impresión digital. La tinta de impresión puede aplicarse a este respecto o bien directamente sobre la superficie no tratada de la placa de material o también sobre una imprimación prevista. Esta tinta de impresión pigmentada a base de agua puede aplicarse también en más de una capa, por ejemplo de 3 a 10 capas, preferentemente de 5 a 8 capas, pudiéndose secar la tinta de impresión, tras cada aplicación de capa, por ejemplo en una secadora de convección o una secadora de NIR.

60 Un problema en la detección de la humedad mediante NIR es que el detector es sensible a la tinta. Esto significa que con igual humedad en el sobrenadante de resina, sin embargo tintas muy distintas en su intensidad sobre la placa se muestran distintos valores de humedad. Por tanto, en el caso del uso de tintas como capa de imprimación o capa base reflectante se forman para el fin de la calibración respectivamente agrupaciones de decoraciones que presentan una posición de la tinta o distribución de la tinta similar. También en este caso resulta útil la aplicación del  
65 análisis de datos multivariante (MDA). Así pueden acoplarse los espectros de calibración de distintas agrupaciones

con ayuda de la regresión de PLS para dar un modelo de calibración, con el que pueden medirse todas las muestras sin calibración adicional. Con ello se soluciona el problema de una sensibilidad a la tinta del detector de NIR.

En el caso del uso de una capa de decoración impresa como capa de reflexión se prevé preferentemente sobre la misma al menos una capa protectora, por ejemplo compuesta de una resina o laca que puede curarse mediante radiación. Esta capa protectora sirve en particular para la protección de la decoración en el caso de un almacenamiento intermedio de las placas de soporte impresas antes del procesamiento posterior mediante aplicación de la capa de overlay líquido. La resina protectora puede ser una resina compatible con agua, preferentemente una resina que contiene formaldehído. La capa protectora de resina dispuesta sobre la capa de decoración se seca ligeramente de manera habitual en un horno de secado continuo. Si, por el contrario, la capa protectora aplicada sobre la capa de decoración está compuesta de una laca que puede curarse mediante radiación, tal como por ejemplo del grupo de los acrilatos, acrilatos modificados y/o epóxidos, se realiza la reticulación y el secado de la misma usando radiación UV o de electrones. La capa protectora prevista sobre la capa de decoración se encuentra antes del procesamiento posterior preferentemente en forma ligeramente secada y/o ligeramente gelificada.

Tal como se ha mencionado, opcionalmente es igualmente posible revestir o aplicar una imprimación sobre la placa de materia derivada de la madera como placa de soporte con un emplaste UV y/o emplaste ESH antes de la impresión y/o la aplicación de la capa de overlay líquido. Una pasta para emplastecer UV está compuesta ventajosamente de manera esencial de componentes de laca que pueden curarse mediante UV, pigmentos, diluyentes reactivos y agentes formadores de radicales como iniciadores de cadena. Igualmente es posible que la pasta para emplastecer usada para la imprimación se encuentre de manera pigmentada. También puede ser posible aplicar la pasta para emplastecer en varias capas.

En el caso del uso de acuerdo con la invención de placas de materia derivada de la madera como placas de soporte, tales como por ejemplo una placa de fibras de densidad media (MDF), placa de fibras de alta densidad (HDF) o placa de virutas gruesas (OSB) o placa de contrachapado, contienen éstas como aglutinante resinas que contienen formaldehído, tales como resina de melamina-formaldehído, resina de urea-formaldehído o mezcla de las dos o resina de fenol-formaldehído.

El presente procedimiento para la determinación del contenido de humedad puede aplicarse en resumen para una placa de soporte, en particular para una placa de materia derivada de la madera con la siguiente estructura:

- placa de soporte en forma de una placa de materia derivada de la madera de fibras de madera,
- al menos una capa de imprimación, estando constituida la capa de imprimación por una a) capa de imprimación blanca, b) capa de decoración o c) opcionalmente pasta para emplastecer,
- eventualmente para el caso de una capa de decoración como capa de imprimación de acuerdo con b) está dispuesta sobre la capa de decoración, en particular una capa protectora secada previamente o ligeramente gelificada compuesta de una resina o una laca que puede curarse mediante radiación y
- capa de resina que va a medirse (capa de overlay), que puede estar constituida por varias capas de resina, por ejemplo hasta tres capas de resina y más.

De manera importante puede añadirse que la capa de resina que va a medirse puede estar dispuesta tanto sobre el lado superior como también sobre el lado inferior de la placa de materia derivada de la madera.

En una variante del presente procedimiento se realiza el contenido de humedad de la capa de resina tras la aplicación de la capa de resina por ejemplo por medio de rodillos sobre la placa de soporte y una etapa de secado posterior en un segmento de secadora, por ejemplo en una secadora de convección, secadora IR y/o NIR, usando el al menos un detector de NIR. De manera correspondiente está dispuesto al menos un detector de NIR en una línea de fabricación de placas de material en dirección del procesamiento detrás de un dispositivo de aplicación y un dispositivo de secado.

Para el caso de que la capa de resina que va a medirse esté constituida por varias capas (capas de resina), que se aplican en etapas de procedimiento respectivamente separadas (tal como se ha descrito anteriormente), se realiza la determinación del contenido de humedad de cada capa de resina individual respectivamente tras la aplicación y el secado de esta capa de resina. Así, en una variante de la capa de resina con tres capas de resina puede realizarse el contenido de humedad respectivamente tras la aplicación de la primera capa, de la segunda capa y de la tercera capa. Debido a ello es posible adaptar y ajustar el contenido de humedad de las capas de resina o de la capa de resina final ya durante el procedimiento de fabricación en la línea de fabricación de las placas de material.

El presente procedimiento para la determinación del contenido de humedad de una capa de resina prevista sobre una placa de material presenta varias ventajas. Así permite el procedimiento una medición continua sin perturbaciones de la humedad en la superficie (medición en línea). Además se elimina la influencia de la tinta sobre

los valores de medición y pueden medirse humedades en capas de resina en un intervalo de cantidad entre 10 y 150 g de resina sólida/m<sup>2</sup>. También permite el presente procedimiento la aplicación de un sistema regulado automáticamente con mensaje de alarma.

5 El presente procedimiento para la determinación del contenido de humedad de al menos una capa de resina prevista sobre al menos una placa de materia derivada de la madera como placa de soporte se realiza en un dispositivo o línea de fabricación para la fabricación de placas de material, que comprende al menos un dispositivo de aplicación, al menos un dispositivo de secado y al menos un detector de NIR para la realización del procedimiento de acuerdo con la invención, estando dispuesto el al menos un detector de NIR en la dirección de procesamiento tras el dispositivo de aplicación y el dispositivo de secado.

15 El al menos un detector de NIR está dispuesto según esto en una línea de fabricación de la al menos una placa de material que comprende al menos un dispositivo de aplicación para la capa de resina, tal como por ejemplo un rodillo, dispositivo de pulverización o dispositivo de vertido, y al menos un dispositivo de secado, por ejemplo en forma de una secadora de convección, secadora IR y/o NIR.

20 El detector de NIR puede instalarse en cualquier sitio detrás de las secadoras. A este respecto puede atravesar el detector también la anchura de la placa o puede analizar determinadas zonas problemáticas (por ejemplo sobre secado en la zona de borde o central de las placas etc.). Además están a disposición los valores de medición inmediatamente y permiten una intervención inmediata en el procedimiento. Esto no es posible sin más en otros procedimientos.

25 El dispositivo o la línea de fabricación para la fabricación de las placas de material puede comprender más de un dispositivo de aplicación y más de un dispositivo de secado, estando dispuesto al menos un detector de NIR en la dirección de procesamiento respectivamente tras un dispositivo de aplicación y un dispositivo de secado.

30 a) la construcción de una línea de fabricación puede tener un aspecto como el siguiente: un primer dispositivo de aplicación para la aplicación de una primera capa de resina sobre el lado superior y/o lado inferior de la placa de soporte, pudiendo contener la primera capa de resina por ejemplo partículas resistentes a la abrasión en forma de partículas de corindón,

35 b) un primer dispositivo de secado dispuesto en una dirección de procesamiento detrás del primer dispositivo de aplicación para el secado de la primera capa de resina superior y/o inferior hasta obtener una humedad residual del 6 % al 9 % en peso,

c) un primer detector de NIR dispuesto en la dirección de procesamiento detrás del primer dispositivo de secado,

40 d) un segundo dispositivo de aplicación dispuesto en la dirección de procesamiento detrás del primer detector de NIR para la aplicación de una segunda capa de resina, que puede contener por ejemplo fibras de celulosa, sobre el lado superior y/o lado inferior de la placa de soporte,

45 e) un segundo dispositivo de secado dispuesto en la dirección de procesamiento detrás del segundo dispositivo de aplicación para el secado de la segunda capa de resina superior y/o inferior hasta obtener una humedad residual del 6 % al 9 % en peso,

f) un detector de NIR dispuesto en la dirección de procesamiento detrás del segundo dispositivo de secado para determinar el contenido de humedad de las capas de resina aplicadas,

50 g) un tercer dispositivo de aplicación dispuesto en la dirección de procesamiento detrás del segundo detector de NIR para la aplicación de una tercera capa de resina, que puede contener por ejemplo partículas de vidrio como partículas resistentes a la abrasión, sobre el lado superior y/o lado inferior la placa de soporte,

55 h) un tercer dispositivo de secado dispuesto en la dirección de procesamiento detrás del tercer dispositivo de aplicación para el secado de la tercera capa de resina superior e inferior hasta obtener una humedad residual del 4 % al 8 % en peso,

i) al menos un detector de NIR dispuesto en la dirección de procesamiento detrás del tercer dispositivo de secado para la determinación del contenido de humedad de las capas de resina aplicadas y

60 j) una prensa de ciclo corto.

Los dispositivos de aplicación que van a usarse son preferentemente dispositivos de aplicación doble que permiten una aplicación de las capas de resina sobre el lado superior y el lado inferior de la placa de materia derivada de la madera.

65

El contenido de sólidos de la capa de resina líquida que va a aplicarse (overlay líquido) se encuentra entre el 30 % y el 80 % en peso, preferentemente entre el 50 % y el 65 % en peso.

5 Dependiendo de los requerimientos de la línea de fabricación es posible lógicamente variar el número de dispositivos de aplicación, de dispositivos de secado con el respectivo detector de NIR. Así es por ejemplo concebible y posible usar una línea de fabricación constituida por dos unidades que comprenden dispositivo de aplicación, dispositivo de secado y detector de NIR o también usar más de tres, tal como por ejemplo cuatro o cinco unidades constituidas por dispositivo de aplicación, dispositivo de secado y detector de NIR.

10 Sin embargo es también concebible y posible, en particular para el fin de la simplificación y para la reducción de costes, configurar una línea de fabricación de manera que esté previsto un detector de NIR tras el último dispositivo de aplicación y dispositivo de secado. En un caso como este se determina el contenido de humedad de las capas de resina aplicadas únicamente detrás del último dispositivo de secado.

15 A continuación del último detector de NIR está dispuesta preferentemente en la dirección de procesamiento una prensa de ciclo corto, en la que la capa de resina o las capas de resina se curan bajo presión y temperatura. En esta compactación última bajo la influencia de la presión y temperatura se funden las capas de resina de nuevo y se prolonga el proceso de reticulación. Debido a ello se garantiza que las capas de resina individuales no sólo se reticulan en sí, sino también entre sí y así pueden compactarse para dar un laminado. Habitualmente las prensas de ciclo corto trabajan por ejemplo a una presión de 30 a 60 kg/cm<sup>2</sup> y una temperatura de 150 a 220 °C, preferentemente 200 °C. El tiempo de prensado asciende normalmente a de 5 a 15 s, preferentemente de 6 a 12 s. En la prensa de ciclo corto se usan habitualmente placas de presión estructuradas, por medio de las cuales pueden grabarse estructuras adicionales en las capas de resina.

25 La invención se explica en más detalle a continuación con relación a las figuras de los dibujos en un ejemplo de realización. Muestran:

la figura 1a un diagrama con un espectro NIR medido para una primera capa de resina con un contenido de humedad conocido;

30 la figura 1b un diagrama con espectros NIR de muestras de referencia con en cada caso distinto contenido de humedad para la creación de un modelo de calibración;

35 la figura 2a un diagrama de un primer modelo de calibración PLS determinado para una muestra seca de una placa de soporte dotada de una capa de resina; y

la figura 2b un diagrama de un segundo modelo de calibración PLS determinado para muestras de referencia.

#### Ejemplo de realización

40 Las placas de fibras de madera ya con imprimación, dotadas en cuestión de una impresión y dotadas de una capa protectora de resina se separan en la línea de producción y se revisten con una capa de resina líquida (overlay líquido). Puede tratarse en el caso del overlay líquido de una resina de melamina-formaldehído, una resina de urea-formaldehído o mezclas de las dos resinas. La aplicación de la capa de overlay líquido se realiza preferentemente por medio de laminación, pulverización o vertido o una combinación de los procedimientos de aplicación mencionados. Sin embargo se prefiere la aplicación de la mezcla de resina usando un dispositivo de laminación. A la capa de overlay líquido pueden añadirse partículas inhibidoras del desgaste, coadyuvantes, tales como agentes humectantes, endurecedores de agente separador y otros componentes, tales como esferas de vidrio o celulosa.

50 El contenido de sólidos de la capa de resina líquida que va a aplicarse (overlay líquido) se encuentra entre el 50 % y el 65 % en peso. El overlay líquido se aplica preferentemente tanto sobre el lado superior como sobre el lado trasero de la placa de materia derivada de la madera, realizándose la aplicación sobre el lado trasero de la placa de materia derivada de la madera igualmente usando un dispositivo de laminación.

55 Tras la aplicación del overlay líquido recorre la placa de materia derivada de la madera un segmento de secado, que puede estar constituido por ejemplo por una secadora de convección, una secadora IR o una secadora NIR o una combinación de las mismas. En este segmento de secado se realiza una reducción de la humedad en la matriz de resina hasta obtener un valor de cómo máximo el 10 %, preferentemente hasta obtener un valor entre el 6 % y el 9 % en peso. La humedad residual de la matriz de resina, es decir el contenido de humedad de la capa de resina aplicada (overlay líquido) se determina tras el secado usando al menos un detector de NIR.

60 A continuación recorre la placa de materia derivada de la madera, para el fin de la aplicación de otras capas de resina, otros dispositivos de aplicación por laminación y dispositivos de secado. En los otros dispositivos de aplicación se aplica de nuevo una capa de resina líquida, que puede contener igualmente las mencionadas partículas y fibras resistentes a la abrasión y otros coadyuvantes o también colorantes. También en el otro dispositivo de aplicación puede realizarse una aplicación de la capa de resina sobre el lado trasero de la placa de

materia derivada de la madera. Tras la aplicación y el secado intermedio de la otra capa de resina puede seguir una nueva medición de la humedad. La aplicación de la capa de resina con secado posterior puede repetirse aún varias veces, lo que se aplica igualmente para la medición de la humedad. Tras la última aplicación de resina puede realizarse una determinación última del contenido de humedad de la capa de resina usando un detector de NIR. A este respecto debía encontrarse el contenido de humedad por debajo del 8 %, preferentemente con valores entre el 4 % y el 8 % en peso. Es igualmente concebible para la simplificación y con ello para la reducción de costes de todo el procedimiento determinar el contenido de humedad de la capa de resina aplicada únicamente detrás del último dispositivo de secado. Después de que se hayan aplicado todas las capas de resina sobre la capa de imprimación de la placa de materia derivada de la madera, se alimenta la placa de materia derivada de la madera así revestida a una prensa de ciclo corto y se cura la capa de resina en esta prensa de ciclo corto con presión y temperatura.

Mediante el uso de chapas de acero estructuradas y cromadas adecuadas en la prensa de ciclo corto es posible grabar estructuras definidas en la superficie de resina de la placa de materia derivada de la madera. Tras el prensado se determinan los parámetros de calidad habituales tales como el curado y la porosidad. En caso de desviaciones de la calidad deseada puede ocasionarse mediante adaptación de los parámetros del procedimiento una mejora de la capa de resina (overlay líquido).

A partir del diagrama de la figura 1a puede deducirse un espectro NIR típico de una capa de resina de melamina-formaldehído aplicada de acuerdo con el ejemplo de realización. El espectro NIR se registró en cuestión en un intervalo de longitudes de onda entre 900 y 1700 nm. Para los registros de los espectros NIR se usó un aparato de medición de NIR de la empresa Perten. La cabeza medidora lleva la designación DA 7400.

El diagrama de la figura 1b muestra espectros NIR de muestras de referencia con distinto contenido de humedad. Puede distinguirse que se diferencian los espectros NIR en particular en la altura de la línea base. Cuanto más alto sea el contenido de humedad más alta es la línea base y por consiguiente también el valor de absorción para el máximo de absorción a 1490 nm, tal como está representado en la siguiente tabla.

Tabla 1: correlación de contenido de humedad y máximo de absorción de NIR

Humedad (g/m <sup>2</sup> )	Máximo de absorción a 1490 nm
4	0,3175
3,6	0,3084
2,4	0,3047
2,0	0,3004
1,6	0,2894
1,2	0,2795
0	0,2885

Así se correlaciona una muestra con un contenido de humedad de 1,2 g/m<sup>2</sup> con un máximo de absorción a 1490 nm de 0,2795, mientras que una muestra con un contenido de humedad de 4 g/m<sup>2</sup> presenta un máximo de absorción de 0,3175. De manera correspondiente se desplaza también la línea base de las muestras a valores de absorción más altos. A partir de esta base se realiza la interpretación de los espectros NIR por medio del análisis de datos multivariante (MDA) por toda la zona espectral registrada del espectro NIR.

Para la evaluación posterior de los espectros NIR se crean los modelos de calibración adecuados.

Así muestra el diagrama de la figura 2a un primer modelo de calibración para los espectros NIR de las muestras de referencia de la figura 1b (sin muestra seca), que se determinó usando la regresión de mínimos cuadrados parciales (PLS).

Este modelo se usa para la determinación de la humedad residual en la muestra seca. Con aplicación del primer modelo de calibración se calcula por el programa de análisis SIMCA-P un contenido de humedad para la muestra seca. Para ello se usa la regresión de mínimos cuadrados parciales (PLS) para la creación de una función de calibrado que describe una dependencia entre el espectro y el contenido de humedad. Para el contenido de humedad de la muestra seca se calcula por el programa de análisis con aplicación de la función de calibrado creada un contenido de humedad de -2,9 g/m<sup>2</sup> (véase también la tabla 2).

Tabla 2: contenido de humedad de las muestras de referencia de acuerdo con el primer modelo de calibración sin consideración de la muestra seca

Humedad experimental (g/m <sup>2</sup> )	Humedad calculada (g/m <sup>2</sup> )
4,0	4,028204
3,6	3,546026
2,4	2,501772
2,0	1,946527
1,6	1,489633
1,2	1,27186
0	0,015972
desconocida (muestra seca)	-2,906791

5 A continuación se suma la cantidad del contenido de humedad de 2,9 g/m<sup>2</sup> para la muestra seca a todos los valores de humedad usados de las muestras de calibración o muestras de referencia y se fija el contenido de humedad de la muestra seca igual a cero. A partir de estos nuevos valores de calibración de la humedad y los espectros medidos se crea, con ayuda de la regresión de mínimos cuadrados parciales (PLS), un segundo modelo de calibración (figura 2b) que es adecuado ahora para crear una relación entre los espectros NIR medidos de una capa de resina que va a medirse sobre una placa de soporte y los espectros NIR de muestras de referencia con contenido de humedad conocido (véase la tabla 3).

Tabla 3: contenido de humedad de las muestras de referencia y de la muestra desconocida de acuerdo con el segundo modelo de calibración con consideración de la muestra seca

Humedad experimental (g/m <sup>2</sup> )	Humedad calculada (g/m <sup>2</sup> )
6,9	6,992321
6,5 6,264024	5,3
5,459239	4,9 4,860341
4,5	4,518459
4,1	4,119654
2,9	2,897086
(muestra seca) 0	-0,01112
desconocida (espectros de figura 1a)	5,814462

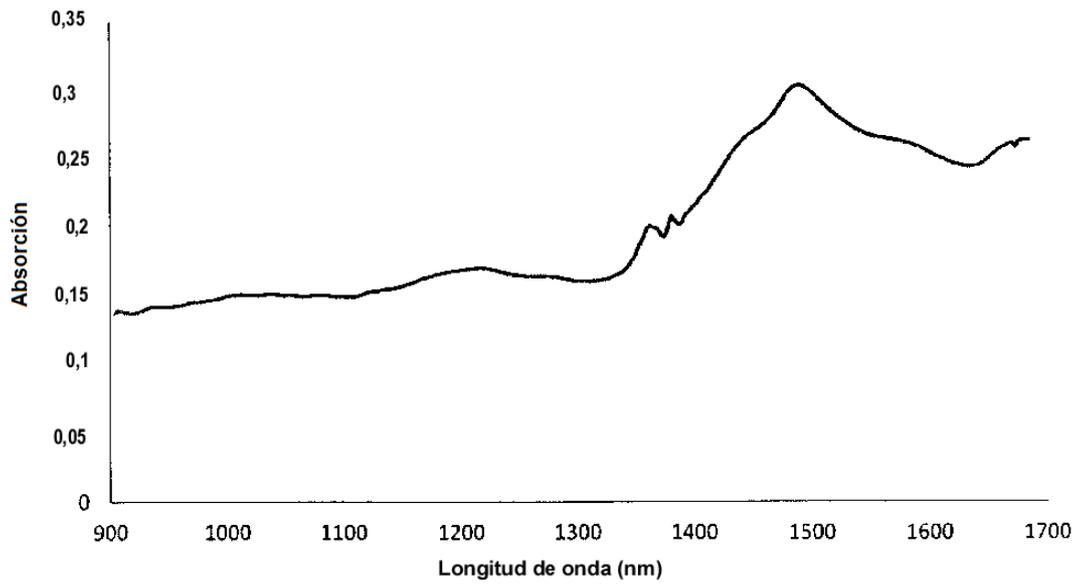
20 Consultando el modelo de calibración PLS mostrado en la figura 2b de la progresión lineal se asigna a continuación el espectro NIR determinado para el ejemplo de realización anterior a un determinado contenido de humedad. Así se correlaciona en el presente caso el espectro NIR del ejemplo de realización de la figura 1a con un contenido de humedad de aproximadamente 5,8 g/m<sup>2</sup>.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para la determinación del contenido de humedad de al menos una capa de resina prevista sobre al menos una placa de materia derivada de la madera como placa de soporte, estando prevista entre la al menos una capa de resina y la placa de soporte una capa que refleja NIR, que comprende las etapas
- 10 - registrar al menos un espectro NIR de la capa de resina prevista sobre la al menos una placa de soporte usando un detector de NIR en un intervalo de longitudes de onda entre 500 nm y 2500 nm, preferentemente entre 700 nm y 2000 nm, en particular preferentemente entre 900 nm y 1700 nm;
- 15 - determinar el contenido de humedad de la capa de resina mediante comparación del espectro NIR determinado para la capa de resina que va a medirse con al menos un espectro NIR determinado para al menos una muestra de referencia con contenido de humedad conocido por medio de un análisis de datos multivariante (MDA),
- 15 - determinándose previamente el al menos un espectro NIR determinado para la al menos una muestra de referencia con contenido de humedad conocido usando el mismo detector de NIR en un intervalo de longitudes de onda entre 500 nm y 2500 nm, preferentemente entre 700 nm y 2000 nm, en particular preferentemente entre 900 nm y 1700 nm.
- 20 2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** la al menos una placa de materia derivada de la madera es una placa de fibras de densidad media (MDF), una placa de fibras de alta densidad (HDF) o una placa de virutas gruesas (OSB) o una placa de contrachapado.
- 25 3. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la muestra de referencia con contenido de humedad conocido comprende al menos una capa de resina, en particular secada previamente, aplicada sobre una placa de soporte, siendo la capa de resina y la placa de soporte de la muestra de referencia similares a la muestra que va a medirse constituida por capa de resina y placa de soporte.
- 30 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la capa de resina que va a medirse está compuesta de al menos una resina que contiene formaldehído, en particular una resina de melamina-formaldehído, una resina de urea-formaldehído o mezclas de las dos, un poliuretano o un acrilato.
- 35 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la capa de resina que va a medirse presenta partículas resistentes a la abrasión, fibras naturales y/o sintéticas y otros aditivos.
- 35 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la capa de resina que va a medirse comprende más de una capa, al menos dos capas.
- 40 7. Procedimiento según la reivindicación 6, **caracterizado por que** la capa de resina que va a medirse comprende tres capas, estando contenidas partículas resistentes a la abrasión en una de las tres capas de la capa de resina, estando contenidas fibras naturales y/o sintéticas en una segunda capa de las tres capas y estando contenidas de nuevo partículas resistentes a la abrasión en una tercera capa de las tres capas.
- 45 8. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la determinación del contenido de humedad de la capa de resina se realiza tras la aplicación de la capa de resina sobre la placa de soporte y una etapa de secado en un segmento de secadora usando el al menos un detector de NIR.
- 50 9. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la determinación del contenido de humedad de la capa de resina se realiza en cada caso tras la aplicación y el secado de al menos una capa de resina.
- 55 10. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la al menos una capa que refleja NIR comprende al menos una capa de imprimación blanca y/o al menos una capa de decoración impresa sobre la placa de materia derivada de la madera.
- 60 11. Procedimiento según la reivindicación 10, **caracterizado por que** la al menos una capa de decoración impresa sobre la placa de materia derivada de la madera es una tinta de impresión pigmentada a base de agua que se aplica en el procedimiento de impresión en huecograbado o en el procedimiento de impresión digital.
- 60 12. Procedimiento según las reivindicaciones 10 u 11, **caracterizado por que** sobre la al menos una capa de decoración impresa sobre la placa de materia derivada de la madera está prevista al menos una capa protectora constituida por una resina.
- 65 13. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la capa de resina que va a medirse está dispuesta sobre el lado superior y/o lado inferior la placa de soporte.
- 65 14. Uso de al menos un detector de NIR para la determinación del contenido de humedad de al menos una capa de

5 resina dispuesta sobre una placa de materia derivada de la madera como placa de soporte de acuerdo con un procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 13 en un dispositivo para la fabricación de placas de material, comprendiendo el dispositivo al menos un dispositivo de aplicación, al menos un dispositivo de secado y al menos un detector de NIR, estando dispuesto el al menos un detector de NIR en la dirección de procesamiento tras el dispositivo de aplicación y el dispositivo de secado.

FIG 1A



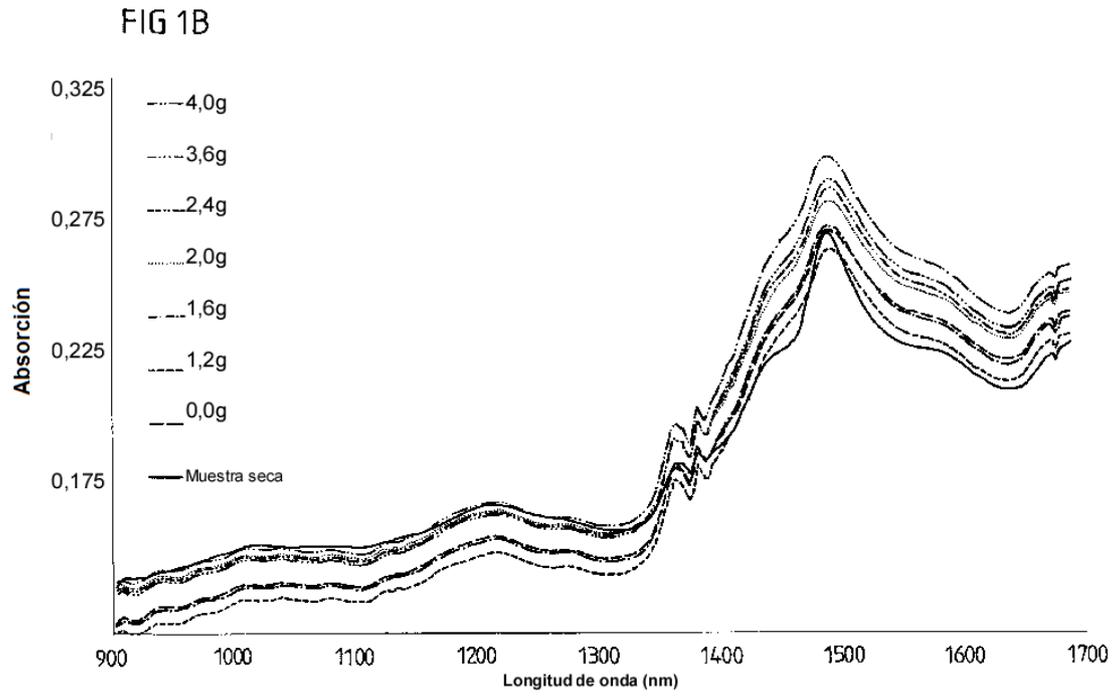


FIG 2A

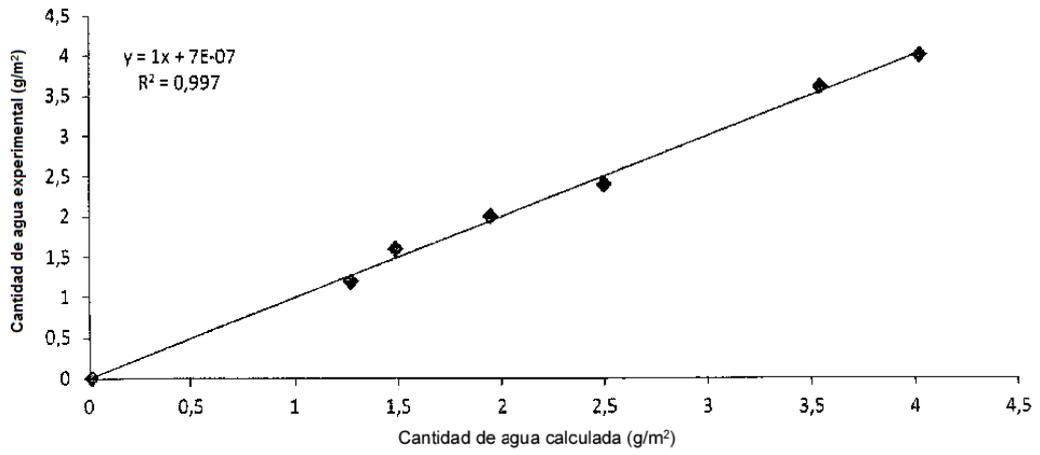


FIG 2B

