

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 730 424**

51 Int. Cl.:

<b>G01N 21/359</b>	(2014.01) <b>E04F 15/02</b>	(2006.01)
<b>F26B 13/00</b>	(2006.01) <b>E04F 15/04</b>	(2006.01)
<b>G01N 3/56</b>	(2006.01) <b>G01N 21/84</b>	(2006.01)
<b>F26B 25/22</b>	(2006.01)	
<b>B29C 70/50</b>	(2006.01)	
<b>B32B 21/06</b>	(2006.01)	
<b>B32B 27/00</b>	(2006.01)	
<b>B32B 29/06</b>	(2006.01)	
<b>D06M 15/423</b>	(2006.01)	
<b>D21H 17/51</b>	(2006.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.12.2016** **E 16204654 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.04.2019** **EP 3336521**

54 Título: **Procedimiento para la determinación del contenido de partículas sólidas inorgánicas en una solución de resina**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**11.11.2019**

73 Titular/es:  
**FLOORING TECHNOLOGIES LTD. (100.0%)  
SmartCity Malta SCM01, Office 406, Ricasoli  
Kalkara SCM1001, MT**

72 Inventor/es:  
**GEORGE, MAIKA;  
PFEIFFER, SABRINA y  
DENK, ANDRE**

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

ES 2 730 424 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 partículas sólidas inorgánicas en una solución de resina

- 5 La presente invención se refiere a un procedimiento para la determinación del contenido de partículas sólidas inorgánicas en al menos una solución de resina según el preámbulo de la reivindicación 1.

## Descripción

- 10 Los tableros de material derivado de la madera como materiales de soporte se emplean en los más diversos campos están ampliamente extendidos. De este modo, los tableros de material derivado de la madera se conocen, entre otras cosas, por el uso como paneles para suelos, por ejemplo en forma de suelos laminados. Los tableros de material de este tipo se producen habitualmente a partir de fibras de madera, virutas de madera o hebras. En el caso de los suelos laminados se usan por ejemplo tableros de HDF producidos a partir de fibras de madera con decoraciones variadas.

- 15 En particular en el caso del uso de tableros de material derivado de la madera como suelos laminados es deseable y necesario proteger las superficies decorativas mediante la aplicación de capas de desgaste adecuadas frente a la abrasión y el deterioro. Como capas de desgaste se usan en particular resinas curables a base de resina acrílica, resina epoxídica o resina de melamina. Para mejorar las propiedades en cuanto a la resistencia al desgaste y la resistencia al rayado es conocido incluir en estas capas de resina partículas adecuadas en un intervalo de tamaños de 25 nm a 150 µm. En este sentido, las partículas más grandes sirven para mejorar la resistencia al desgaste por abrasión y las partículas más pequeñas para mejorar la resistencia al rayado. Como partículas pueden emplearse por ejemplo nanopartículas de carburo de silicio, dióxido de silicio u óxido de α-aluminio. De manera correspondiente, en la producción de suelos laminados es un criterio decisivo para garantizar la calidad la determinación de la resistencia a la abrasión de la capa de desgaste curada.

En general, el suelo laminado se compone de cuatro capas (considerado de arriba abajo): capa de desgaste transparente - capa decorativa - placa de soporte - contratracción.

- 30 Tal como se menciona, las capas de desgaste y decorativas son responsables de la resistencia frente a la alta sollicitación y el aspecto de la superficie del suelo laminado. Como placa de soporte sirve un tablero de fibras de madera encolado, que hace posible el reprocesamiento tal como corte o fresado del material laminado. La contratracción se compone de una capa de resina que funciona como barrera contra humedad y garantiza la simetría de tensión.

- 35 Para la producción de la capa de desgaste sobre una placa de soporte existen esencialmente dos planteamientos. De este modo, la capa de desgaste puede componerse de una estructura de papel o una estructura de líquido. En el caso de una estructura de papel, la capa de desgaste se forma por un papel transparente, delgado, que está cargado con una resina duroplástica, tal como por ejemplo una resina de melamina-formaldehído y partículas inhibidoras del desgaste. En el caso de la estructura de líquido, la capa de desgaste comprende una capa de resina aplicada de manera líquida, que, así mismo, puede contener partículas inhibidoras del desgaste, tales como por ejemplo partículas de corindón así como otros agentes auxiliares, tales como por ejemplo esferas de vidrio o celulosa. En el caso de la estructura de papel, la capa de desgaste se coloca entonces con un pliego decorativo así mismo impregnado en el lado superior de un tablero de material derivado de la madera o en el caso de la estructura de líquido se aplica en forma líquida la capa de resina que contiene partículas inhibidoras del desgaste sobre un tablero ya imprimado e impreso o también sobre una capa de papel dispuesta ya sobre el tablero y se seca.

- 50 La resistencia a la abrasión de estas capas de desgaste depende principalmente de la cantidad de partículas resistentes al desgaste incluidas en la capa de desgaste. En el caso de la estructura de papel, las partículas inhibidoras del desgaste se esparcen sobre el papel durante la impregnación o se aplica o lamina una solución de resina que contiene partículas inhibidoras del desgaste.

- 55 En el caso de una capa de desgaste en la estructura de líquido, se aplican las partículas inhibidoras del desgaste junto con la resina líquida sobre un tablero ya imprimado e impreso y se seca. Un procedimiento de este tipo se describe por ejemplo en el documento WO 2010/112125 A1. En este procedimiento se recubren tableros de fibras de alta densidad con material líquido en varias aplicaciones. A este respecto, en primer lugar se genera una imprimación con resina de MF. Después se aplica una segunda imprimación con un color que sirve como base para el huecograbado decorativo. A continuación, mediante la aplicación múltiple de la resina de MF, que incluye sólidos inhibidores del desgaste, se genera una capa de protección resistente a la abrasión. El recubrimiento aplicado y secado previamente se cura en una prensa de ciclo corte (prensa de KT) a una temperatura de prensado de 195-205 °C y un tiempo de prensado de 8 a 9 segundos con una presión específica de 40 kg/cm<sup>2</sup> (40 bar).

- 65 La aplicación del baño de resina que comprende resina de melamina-formaldehído líquida con partículas inhibidoras del desgaste, tiene lugar en un sistema aplicador que se compone de un recipiente aplicador y un mecanismo aplicador. A través de un sistema de manguera y bomba se transporta la preparación desde el recipiente aplicador hasta el mecanismo aplicador que se compone de cilindro aplicador y dosificador. La preparación se añade de manera

uniforme a través del cilindro aplicador y dosificador y a través de una ranura definida entre los dos cilindros se transfiere al tablero. La preparación en exceso se transporta (por el rascador en los extremos de los cilindros) en acanaladuras de retorno de vuelta al recipiente aplicador. En el transcurso del proceso de aplicación (cíclico) se produce, no obstante, una concentración de partículas inhibidoras del desgaste en la solución de resina, que se deben por ejemplo a fenómenos de evaporación.

A partir de la concentración de las partículas inhibidoras del desgaste resultan los siguientes problemas: agrisado de la superficie; evacuación por bomba de la preparación existente relacionada con costes adicionales; empleo excesivo de partículas inhibidoras del desgaste; abrasión deficiente, dado que las partículas inhibidoras del desgaste no permanecen sobre el tablero, sino que se acumulan continuamente en el mecanismo aplicador.

Para garantizar un proceso estable, es por lo tanto deseable mantener lo más constante posible el contenido de partículas inhibidoras del desgaste en la solución de resina que va a aplicarse sobre las placas de soporte. Esto tiene lugar de manera adecuada por medio de la determinación del contenido de partículas inhibidoras del desgaste, en la solución de resina que se encuentra en el recipiente aplicador.

Un planteamiento convencional para la determinación de las partículas inhibidoras del desgaste en soluciones de resina es la incineración. A este respecto, una cantidad predeterminada de la solución de resina que contiene sólidos se extrae del recipiente aplicador y se calienta en un horno de mufla por ejemplo a 650 °C durante 6 horas. Los constituyentes orgánicos (resina, celulosa) de la muestra se incineran a este respecto y permanece solamente la parte inorgánica (corindón) como residuo.

El proceso de la incineración requiere por lo tanto largos tiempos de espera (hasta 10 horas y más) hasta que existe un primer resultado. En este tiempo se sigue produciendo continuamente. Otras desventajas de la determinación de cantidades de las partículas sólidas por medio de incineración son: costes de personal; riesgo por calor durante la incineración y por el tratamiento posterior con ácido; costes energéticos; falseado de los resultados de medición por explosión de calor de la muestra; pérdida de tiempo por el tiempo de espera, falta de conformidad con las normas de los tableros.

Los documentos EP 3078959 A1 y WO 2016/162196 A1 se refieren a un procedimiento para la determinación de la resistencia a la abrasión de un tablero de material derivado de la madera. El registro de un espectro de NIR como método de medición para la determinación de la resistencia a la abrasión se efectúa en un tablero de material derivado de la madera sobre el que está aplicada una capa de resina delgada con partículas resistentes a la abrasión. Se determina con ello la relación entre la capa de resina, que contienen partículas resistentes a la abrasión, y la resistencia a la abrasión del recubrimiento tras el curado. En estos procedimientos es muy problemático determinar el contenido de sólidos en la capa de resina, porque los pigmentos presentes no se incineran sin residuos.

La presente invención se basa por lo tanto en el objetivo técnico de proporcionar un procedimiento sencillo, pero eficiente, con el que puede determinarse o predecirse el contenido de partículas sólidas inorgánicas en una solución de resina en el marco de un proceso de producción de tableros de material derivado de la madera recubiertos de manera sencilla y rápida, de manera suficientemente precisa. Además, el procedimiento no requerirá ninguna norma de seguridad elevada en cuanto a la técnica de instalación y presentará la más baja posible propensión a fallos. El objetivo planteado se consigue de acuerdo con la invención mediante un procedimiento con las características de la reivindicación 1.

Por consiguiente se proporciona un procedimiento para la determinación del contenido de partículas sólidas inorgánicas en al menos una solución de resina. El procedimiento comprende las siguientes etapas:

- registrar al menos un espectro de NIR de al menos una muestra de la solución de resina que contiene partículas sólidas con el uso de al menos un detector de NIR en un intervalo de longitud de onda entre 500 nm y 2500 nm, preferentemente entre 700 nm y 2000 nm, de manera especialmente preferente entre 900 nm y 1700 nm;
- determinar el contenido de partículas sólidas inorgánicas en la solución de resina en la al menos una muestra mediante comparación del espectro de NIR determinado para la al menos una muestra con al menos un espectro de NIR determinado para al menos una muestra de referencia con contenido de partículas sólidas inorgánicas conocido por medio de un análisis de datos multivariante (MDA),
- en donde el al menos un espectro de NIR determinado para la al menos una muestra de referencia con contenido conocido en partículas sólidas inorgánicas con el uso del mismo detector de NIR se determinó previamente en un intervalo de longitud de onda entre 500 nm y 2500 nm, preferentemente entre 700 nm y 2000 nm, de manera especialmente preferente entre 900 nm y 1700 nm.

El presente procedimiento permite por consiguiente la determinación del contenido de partículas sólidas inorgánicas en una solución de resina, en particular una solución acuosa de resina, o también una suspensión de resina.

Un aspecto esencial del presente procedimiento es el uso de radiación NIR, que interacciona con la muestra que va a

analizarse. A este respecto, la señal de NIR se irradia en la muestra, se refleja o se dispersa de nuevo sobre las partículas sólidas y se detecta en la cabeza de medición. Con esta medición se llevan, en un segundo se llevan a cabo docenas de mediciones de NIR, de modo que también se garantiza una protección estadística de los valores. La espectroscopía de NIR junto con el análisis de datos multivariante ofrece la posibilidad que producir una referencia directa entre las informaciones espectrales (espectros de NIR) y el contenido de sólidos en el material líquido.

La calibración tiene lugar mediante el registro de un espectro de NIR de una muestra de preparación a partir del recipiente aplicador. Esta muestra se determina previamente en cuanto a su contenido de sólidos por ejemplo mediante incineración de la muestra y se asigna al espectro. De esta manera se registran varios espectros de referencia de muestras de preparación con diferente contenido de sólidos. La creación del modelo de calibración que describe la relación entre los espectros de NIR y los contenidos en sólidos correspondientes, tiene lugar con el procedimiento de regresión multivariante (por ejemplo con MLR, PCR, PLS). Esto tiene lugar con un software de análisis adecuado, por ejemplo con The Unscrambler de la empresa CAMO. A este respecto, la evaluación tiene lugar preferentemente a lo largo de todo el espectro. El modelo de calibración creado se usa para la determinación (predicción) del contenido de sólidos de nuevas muestras.

A partir de presente procedimiento resultan diversas ventajas. De este modo se proporciona una información inmediata sobre la composición de la preparación, pueden reducirse los costes de personal (tiempo de trabajo) y costes energéticos; los resultados no se falsean por la explosión de calor; se minimizan o eliminan riesgos por quemaduras y ácido.

El presente procedimiento para la determinación del contenido de partículas sólidas inorgánicas en una solución de resina, con el uso de un detector de NIR, aprovecha en particular el hecho de que la radiación NIR se refleja de manera difusa por las partículas sólidas inorgánicas. En la reflexión difusa, la luz incidente se refleja en su mayor parte sobre la superficie de partícula en todas las direcciones. La radiación reflejada por las partículas sólidas se registra por el detector de NIR y se usa para la determinación del contenido de sólidos.

Un planteamiento similar del uso de espectroscopía de NIR para la determinación del contenido de sólidos de una solución de resina se describe en el documento US 2007/0222100 A1. En este caso, la espectroscopía de NIR se emplea para una supervisión dinámica y el control del porcentaje de sólidos de resina en la producción continua de productos de material derivado de la madera. En particular tienen lugar una supervisión fuera de línea de sólidos de resina en una corriente de alimentación de resina y un control de la carga de resina de las partículas de madera. En el caso de los sólidos se trata por lo tanto en primer lugar de sólidos orgánicos (sólidos de resina). Los sólidos orgánicos pueden ser resinas que presentan una baja solubilidad en agua. En el caso de sólidos orgánicos, la radiación de NIR se absorbe por el sólido, mientras que en el caso de las presentes partículas sólidas inorgánicas, la radiación de NIR se refleja por las partículas.

Los espectros de absorción de NIR son normalmente más ricos en información y por lo tanto más complejos que los espectros de dispersión, dado que la forma de los espectros registrados depende en primer lugar de la solución de resina usada y se determina principalmente por la absorción de la radiación mediante los grupos funcionales de la resina.

Los sólidos inorgánicos son inactivos para la medición de NIR y no pueden absorber la radiación NIR. La radiación NIR se dispersa sobre las partículas inorgánicas. La radiación de la luz NIR depende de la longitud de onda y disminuye con la longitud de onda creciente. Por lo tanto, la dispersión cambia a lo largo de todo el espectro. La influencia de la dispersión sobre la forma de los espectros se aprecia por el desplazamiento de la línea de base o/y por el desplazamiento lineal (aumento) de los espectros. La evaluación y calibración tiene que tener lugar por lo tanto a lo largo de todo el espectro registrado y requiere, en la mayoría de los casos, un pretratamiento de los datos espectrales que, junto a los efectos de absorción, también tiene en cuenta los efectos de dispersión (por ejemplo transformación de Kubelka-Munk o pretratamientos derivados). Además, el desarrollo de modelos basados en MDA a base de la dispersión de luz, requiere en la mayoría de los casos un número relativamente alto de componentes principales (aproximadamente 10), para aumentar la referencia a las informaciones de dispersión. En la determinación de cantidades de las partículas orgánicas se tiene en cuenta solamente la absorción y la dispersión se considera un factor perturbador.

En una forma de realización del presente procedimiento, la solución de resina que contiene partículas sólidas está prevista para la formación de una capa de resina, en particular de una capa de desgaste sobre al menos una placa de soporte. La solución de resina que contiene partículas sólidas se aplica en particular durante un proceso de recubrimiento continuo de las placas de soporte sobre las mismas.

La al menos una placa de soporte, es preferentemente un tablero de material derivado de la madera, en particular un tablero de fibras de densidad media (MDF), tablero de fibras de alta densidad (HDF) o tablero de virutas gruesas (OSB) o tablero de madera contrachapeada, un tablero de fibrocemento y/o tablero de fibras de yeso, un tablero de óxido de magnesio, un tablero de madera-plástico (WPC) y/o un tablero de plástico.

En una forma de realización adicional del presente procedimiento, la al menos una muestra de la solución de resina

que contiene partículas sólidas se extrae de al menos un recipiente aplicador, como parte de un dispositivo para aplicar la solución de resina que contiene partículas sólidas sobre la al menos una placa de soporte.

5 El dispositivo aplicador comprende al menos un recipiente aplicador y al menos un mecanismo aplicador, que están conectados entre sí a través de un sistema de manguera y bomba adecuado. El al menos un recipiente aplicador se encuentra, de acuerdo con una variante, en forma de un recipiente en forma de embudo con un volumen de alojamiento entre 20 y 50 l, preferentemente entre 30 y 40 l. El recipiente aplicador está construido de manera ventajosa con doble pared, de modo que mediante un refrigerante entre las capas, se garantiza una temperatura constante en el recipiente. En el recipiente aplicador se agita de manera continua la solución de resina que contiene partículas sólidas y se transporta a través de un sistema de manguera y bomba adecuado hasta el mecanismo aplicador.

15 El al menos un mecanismo agitador para aplicar la solución de resina que contiene partículas sólidas sobre la placa de soporte comprende al menos dos cilindros, al menos un cilindro aplicador y al menos un cilindro dosificador. La preparación de solución de resina que contiene partículas sólidas se añade de manera uniforme a través de tres tubos "entre" el cilindro aplicador y el cilindro dosificador y a través de una ranura definida entre los dos cilindros se transfiere al tablero. La preparación en exceso se transporta de vuelta al recipiente aplicador.

20 En una forma de realización adicional del presente procedimiento, la determinación del espectro de NIR de la solución de resina que contiene partículas sólidas tiene lugar fuera de línea. Una muestra de resina que contiene partículas sólidas se extrae del recipiente aplicador y se pesa en una cubeta de aluminio. A este respecto ha de tenerse en cuenta que siempre se usa una cantidad definida (10 g). Después de 5 minutos de tiempo de espera, se mide la muestra en un aparato de medición de NIR y se emite el contenido de sólidos.

25 Para la calibración del presente método de medición tanto se registra de una muestra de referencia un espectro de NIR como se determina el contenido de sólidos por medio de incineración.

30 En una forma de realización preferida del presente procedimiento, la muestra con contenido conocido en partículas sólidas inorgánicas es del mismo tipo que la muestra que va a medirse de la solución de resina que contiene partículas sólidas; es decir, la composición de la muestra que va a medirse y la muestra de referencia son del mismo tipo.

La muestra de referencia comprende por consiguiente preferentemente una solución de resina, en particular una solución acuosa de resina, con un contenido de sólidos inorgánicos entre el 0,1 y el 50 % en peso.

35 En las respectivas muestras de referencia, el contenido de partículas sólidas inorgánicas se determina en primer lugar por medio de incineración según especificaciones internas. A este respecto se prefiere cuando el contenido de sólidos de la solución de resina de la muestra de referencia se determina por medio de al menos una, preferentemente al menos cuatro o más de las muestras individuales extraídas de la muestra de referencia. En paralelo a la determinación del contenido de sólidos por medio de incineración se registran de las muestras de referencia individuales espectros de NIR y estos se asignan al contenido de sólidos determinado en cada caso por medio de incineración.

40 Tal como se menciona, para la calibración de este método de medición, de la muestra de referencia que contiene sólidos se registra un espectro de NIR. En la etapa siguiente se determina el contenido de sólidos de la muestra de referencia medida con le NIR mediante la incineración en el horno de mufla y posterior tratamiento con ácido clorhídrico semiconcentrado. El contenido se asigna entonces al espectro correspondiente. A partir de los datos obtenidos se desarrolla un modelo de calibración por medio de MDA. Este modelo se usa para la determinación de nuevas muestras.

50 En una forma de realización del presente procedimiento, la al menos una solución de resina comprende al menos una resina termocurable. La resina termocurable es preferentemente una resina que contiene formaldehído, en particular una resina de melamina-formaldehído, una resina de melamina-urea-formaldehído o una resina de urea-formaldehído.

La resina termocurable puede contener, a este respecto, junto a las partículas sólidas inorgánicas resistentes a la abrasión, también fibras naturales y/o sintéticas y aditivos adicionales.

55 Las partículas resistentes a la abrasión contenidas en la al menos una solución de resina, en particular una resina termocurable, se seleccionan en particular del grupo que contiene óxidos de aluminio (por ejemplo corindón), carburos de boro, boratos, dióxidos de silicio (por ejemplo esferas de vidrio) o carburos de silicio.

60 En una forma de realización del presente procedimiento, el porcentaje de partículas sólidas inorgánicas en la solución de resina asciende a entre el 0,1 y el 50 % en peso, preferentemente entre el 10 y el 40 % en peso, de manera especialmente preferente entre el 20 y el 30 % en peso.

Se prefiere además cuando las partículas sólidas inorgánicas presentan un tamaño entre 10 y 200 µm, preferentemente entre 30 y 150 µm, de manera especialmente preferente entre 50 y 100 µm.

65 Tal como se menciona, la solución de resina puede contener por ejemplo en forma de una resina termocurable también fibras naturales o sintéticas, seleccionadas 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. Como aditivos adicionales pueden añadirse agentes protectores contra la llama y/o sustancias luminiscentes. Agentes protectores contra la llama adecuados pueden seleccionarse del grupo que contiene fosfatos, boratos, en particular poli(fosfato de amonio), fosfato de tris(tri-bromo-neopentilo), borato de zinc o complejos de ácido bórico de alcoholes polihidroxilados. Como sustancias luminiscentes pueden emplearse sustancias fluorescentes o fosforescentes, en particular sulfito de zinc y aluminatos alcalinos.

Un procedimiento para la producción de una capa de desgaste con el uso de una solución de resina a partir de una resina termocurable (revestimiento líquido) se describe, entre otros, en el documento EP 233 86 93 A1. En el ejemplo descrito en ese documento tiene lugar en primer lugar después de la limpieza de la superficie de un tablero de material derivado de la madera, la aplicación de una primera solución de resina superior que contiene partículas resistentes a la abrasión (por ejemplo partículas de corindón) como primera capa de resina sobre un tablero de material derivado de la madera como placa de soporte, un secado de esta primera capa de resina, por ejemplo hasta una humedad residual del 3-6 % en peso, posterior aplicación de una segunda solución de resina que contiene fibras de celulosa como segunda capa de resina sobre el tablero de material derivado de la madera, secado de nuevo o desecado de la segunda capa de resina, por ejemplo hasta una humedad residual del 3-6 % en peso, aplicación de una solución de resina que contiene al menos terceras partículas de vidrio como tercera capa de resina sobre el tablero de material derivado de la madera con el posterior desecado de la tercera capa de resina, por ejemplo asimismo hasta una humedad residual del 3-6 % en peso y una compresión final de la estructura de capas bajo influencia de presión y temperatura.

De manera correspondiente, la al menos una capa de desgaste, por ejemplo en forma de la capa de resina termocurable descrita en este caso, puede comprender al menos dos capas, preferentemente al menos tres capas aplicadas una tras otra. A este respecto, la cantidad de aplicación de las capas es igual o distinta y puede ascender en cada caso a entre 1 y 50 g/m<sup>2</sup>, preferentemente entre 2 y 30 g/m<sup>2</sup>, en particular entre 5 y 15 g/m<sup>2</sup>.

El revestimiento líquido se aplica preferentemente en el lado superior del tablero de material derivado de la madera; en el lado posterior del tablero de material derivado de la madera tiene lugar preferentemente la aplicación de una contratracción líquida.

La invención se explica en detalle a continuación con referencia a las Figuras de los dibujos en un ejemplo de realización. Muestran:

- la Figura 1 una representación esquemática de un dispositivo aplicador para una solución de resina que contiene partículas sólidas para el recubrimiento de una placa de soporte;
- la Figura 2 un diagrama que muestra el aumento del contenido de partículas sólidas en una solución de resina que circula en el dispositivo aplicador de la Figura;
- la Figura 3 un diagrama con espectros de NIR de muestras con diferente contenido de partículas sólidas; y
- la Figura 4 un modelo de calibración para la determinación del contenido de partículas sólidas.

El dispositivo aplicador 10 mostrado en la Figura 1 comprende un recipiente aplicador 11 para alojar la solución de resina que va a aplicarse y un mecanismo agitador 13, comprendiendo este último un cilindro dosificador 13a y un cilindro aplicador 13b.

La resina de melamina-formaldehído líquida usada para la aplicación se prepara en primer lugar en una instalación de dosificación (no mostrada) según la formulación establecida y se transporta en intervalos regulares a través de un sistema de bomba hasta el recipiente aplicador 11 (en forma de embudo) (volumen 40 l). La resina de melamina-formaldehído presenta por ejemplo partículas inhibidoras del desgaste (por ejemplo corindón, esferas de vidrio) con un % en peso entre el 0,1 - 50 % y en tamaño entre 10 - 200 µm. El recipiente aplicador 11 está construido con doble pared, de modo que mediante un refrigerante entre las capas, se garantiza una temperatura constante en el recipiente. A través de un sistema de bomba se suministra nueva preparación al recipiente a través de una entrada. La disminución de la preparación tiene lugar en la parte inferior del recipiente.

A través de un sistema de manguera y bomba 12 se transporta la preparación hasta el mecanismo agitador 13. La preparación se añade de manera uniforme a través de tres tubos 14 "entre" el cilindro aplicador 13a y cilindro dosificador 13b y a través de una ranura definida entre los dos cilindros se transfiere al tablero. La preparación de resina en exceso se transporta (por el rascador en los extremos de los cilindros) en acanaladuras de retorno 15 de vuelta al recipiente aplicador 11.

Para impedir que residuos gruesos lleguen desde las acanaladuras de retorno 15 al recipiente aplicador 11, el retorno se conduce a través de un tamiz (no mostrado) hasta el recipiente aplicador 11.

La preparación de resina reciclada puede mezclarse en el recipiente aplicador 11 con una nueva preparación de resina,

transportarse de nuevo a través del sistema de bomba 12 hasta el mecanismo agitador 13 y repetirse el ciclo.

**Ejemplo de realización 1: Muestra de referencia**

5 Se dispone una solución acuosa de resina melamina-formaldehído (60 % de contenido de sólidos) con un contenido de corindón del 25 % en peso en un recipiente aplicador y a través del dispositivo aplicador se aplica sobre un tablero de material derivado de la madera. La solución de resina en exceso se recircula desde el dispositivo aplicador de vuelta al recipiente aplicador y se recicla.

10 A intervalos regulares de 30 minutos, a lo largo de un periodo de tiempo total de 6 horas, se extraen muestras del recipiente aplicador y se alimenta a una incineración: Para ello se calientan las muestras en un horno de mufla a 650 °C durante 6 horas. Los constituyentes orgánicos (resina, celulosa) de la muestra se incineran a este respecto. El residuo de calcinación refleja el contenido de corindón de la muestra. Tal como se muestra en la Tabla 1 y el diagrama de la Figura 2, el contenido de corindón de las muestras medidas aumenta de manera continua.

15

HORA	RESIDUO CALCINACIÓN [%]
08:00	25,13
08:30	26,25
09:00	29,20
09:30	32,16
10:00	34,76
10:30	37,10
11:00	40,37
11:30	39,55
12:30	39,21
13:30	41,46
14:30	44,12

Tabla 1

20 En la Figura 3 están representados dos espectros de NIR de muestras con diferentes contenidos en sólidos. Los espectros de NIR registrados de las muestras de referencia incluyen, además de las informaciones químicas de la absorción por enlaces químicos, también informaciones sobre la naturaleza física y morfología de las muestras a partir de la dispersión de la luz NIR sobre las partículas sólidas.

25 En los espectros puede apreciarse un ligero cambio de forma de los espectros, que puede atribuirse a la dispersión sobre las partículas sólidas. A este respecto, en particular en el caso de longitudes de onda más cortas, aumenta la dispersión de la luz NIR con un contenido de sólidos creciente. De este modo, el espectro de la muestra con un 30 % en peso de contenido de corindón, muestra mayores valores de absorción a mayores longitudes de onda y menores valores de absorción a longitudes de onda más cortas que el espectro de las muestras con un 20 % en peso.

30 En la Figura 4 se muestra un modelo de calibración que puede usarse para la determinación del contenido de corindón en la solución de resina líquida.

35 Recurriendo a este modelo de calibración se determina a continuación el contenido de corindón de una solución de resina por medio de medición de NIR. De este modo, para una muestra desconocida, se determina un contenido de corindón del 14,69 % en peso. Mediante la posterior incineración de la muestra se determinó un contenido de corindón de esta muestra del 14,45 % en peso.

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento para la determinación fuera de línea del contenido de partículas sólidas inorgánicas en al menos una solución acuosa de resina,
- 5 en donde las partículas sólidas inorgánicas se seleccionan del grupo que contiene óxidos de aluminio (corindón), carburos de boro, boratos, dióxidos de silicio y carburos de silicio.
- en donde la al menos una solución de resina para la formación de una capa de desgaste está prevista sobre al menos una placa de soporte y durante un proceso de recubrimiento continuo se aplica sobre la al menos una placa de soporte,
- 10 en donde la solución de resina, antes de la aplicación en al menos un recipiente aplicador como parte de un dispositivo para aplicar la solución de resina que contiene partículas sólidas, se dispone sobre la al menos una placa de soporte, en donde, para la determinación del contenido de partículas sólidas inorgánicas en la solución de resina, se extrae del al menos un recipiente aplicador al menos una muestra que va a analizarse de la solución de resina que contiene partículas sólidas,
- 15 en donde el porcentaje de partículas sólidas inorgánicas en la solución de resina asciende a entre el 10 y el 50 % en peso,
- que comprende las etapas
- registrar al menos un espectro de NIR de varias muestras de referencia con diferente contenido de sólidos usando al menos un detector de NIR en un intervalo de longitud de onda de entre 500 nm y 2500 nm, preferentemente
  - 20 entre 700 nm y 2000 nm, de manera especialmente preferente entre 900 nm y 1700 nm;
  - determinar por medio de incineración el contenido de sólidos de las muestras de referencia mencionadas;
  - asignar los contenidos de sólidos determinados a los espectros de NIR registrados de las muestras de referencia mencionadas;
  - 25 - elaborar por medio de un análisis de datos multivariante un modelo de calibración para la relación entre los datos espectrales de los espectros de NIR y los contenidos de sólidos correspondientes;
  - registrar al menos un espectro de NIR de la al menos una muestra de la solución de resina que contiene partículas sólidas usando el mismo detector de NIR en un intervalo de longitud de onda de entre 500 nm y 2500 nm, preferentemente entre 700 nm y 2000 nm, de manera especialmente preferente entre 900 nm y 1700 nm; y
  - 30 - determinar el contenido de sólidos de la al menos una muestra mencionada por medio del al menos un espectro de NIR mencionado de la al menos una muestra mencionada y del modelo de calibración creado.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** la al menos una placa de soporte es un tablero de material derivado de la madera, en particular un tablero de fibras de densidad media (MDF), un tablero de fibras de alta densidad (HDF) o un tablero de virutas gruesas (OSB) o un tablero de madera contrachapeada, un tablero de fibrocemento y/o un tablero de fibras de yeso, un tablero de óxido de magnesio, un tablero de madera-plástico (WPC) y/o un tablero de plástico.
- 35
3. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la al menos una solución de resina comprende al menos una resina termocurable.
- 40
4. Procedimiento según la reivindicación 3, **caracterizado por que** la resina termocurable es una resina que contiene formaldehído, en particular una resina de melamina-formaldehído, una resina de melamina-urea-formaldehído o una resina de urea-formaldehído.
- 45
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el porcentaje de partículas sólidas inorgánicas en la solución de resina asciende a entre el 10 y el 40 % en peso, de manera especialmente preferente entre el 20 y el 30 % en peso.
- 50
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** las partículas sólidas inorgánicas presentan un tamaño de entre 10 y 200 µm, preferentemente de entre 30 y 150 µm, de manera especialmente preferente de entre 50 y 100 µm.

FIG 1

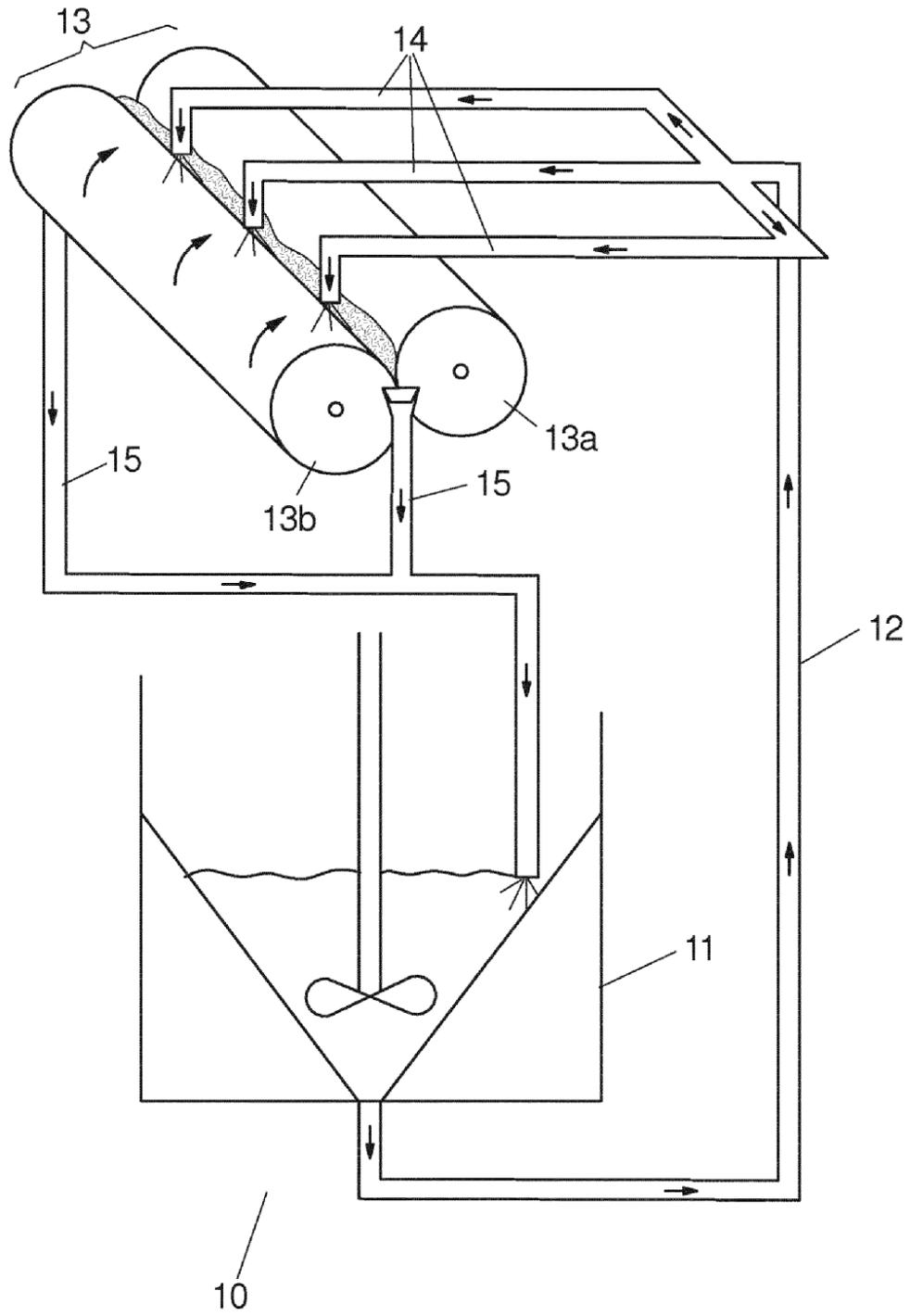


FIG 2

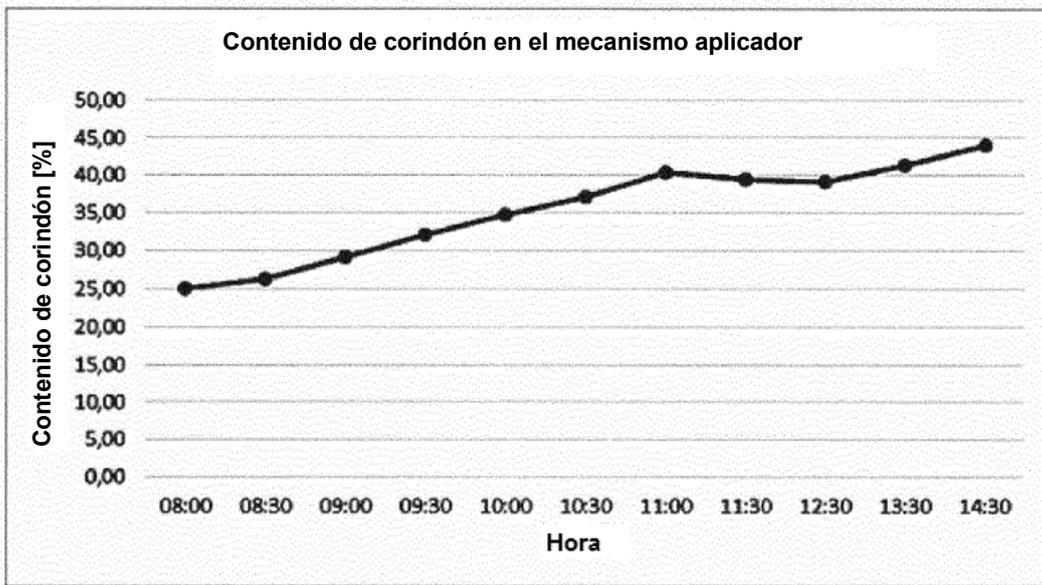


FIG 3

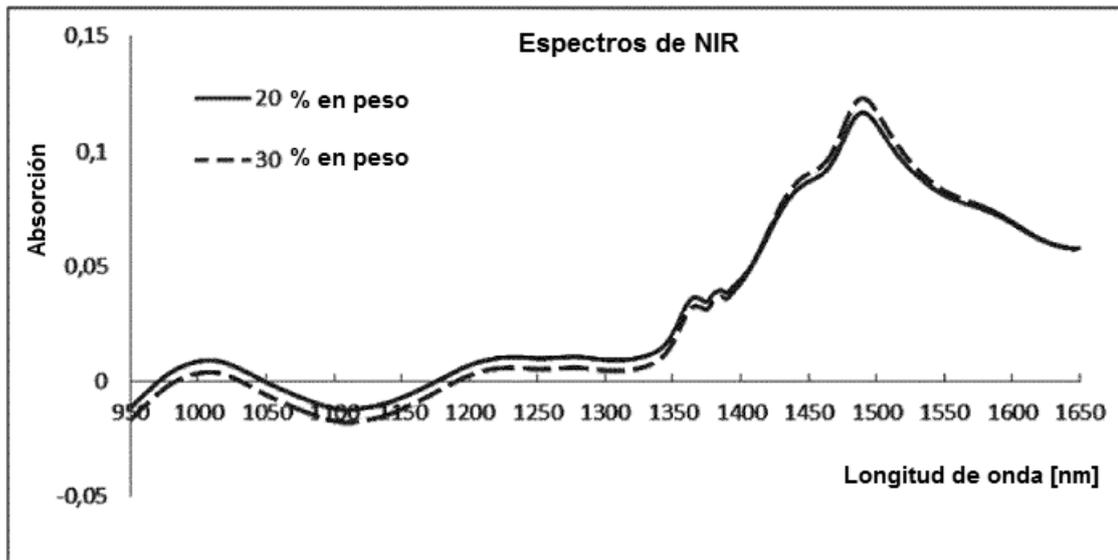


FIG 4

