

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 635 320**

51 Int. Cl.:

B05D 7/06 (2006.01)

B05D 3/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.02.2015** E 15156101 (6)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.05.2017** EP 3059020

54 Título: **Procedimiento para fabricar un tablero de material derivado de la madera, en particular un tablero de material derivado de la madera provisto de una capa decorativa**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.10.2017

73 Titular/es:

**FLOORING TECHNOLOGIES LTD. (100.0%)
SmartCity Malta SCM01, Office 406, Ricasoli
Kalkara SCM1001, MT**

72 Inventor/es:

**DR. KALWA, NORBERT;
DENK, ANDRE y
GEORGE, MAIKA**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 635 320 T3

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

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para fabricar un tablero de material derivado de la madera, en particular un tablero de material derivado de la madera provisto de una capa decorativa

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para fabricar un tablero de material derivado de la madera de acuerdo con el concepto principal de la reivindicación 1 y a un dispositivo para llevar a cabo este procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12.

10 Descripción

Como materiales de soporte se usan tableros de material derivado de la madera en las más diversas áreas tales como, por ejemplo, como paneles de pisos en forma de suelos laminados, como tableros de material aislante para interiores y exteriores o también como paneles de pared. Semejantes tableros de material se fabrican por lo general a partir de fibras de madera, virutas de madera o hebras, usándose, por ejemplo, en el caso de suelos laminados, tableros HDF fabricados a partir de fibras derivado de la madera (tablero de fibras HDF con alta densidad aparente) con patrones decorativos múltiples.

20 Para decorar tales tableros de material derivado de la madera existen varios enfoques. De este modo, existe una posibilidad en el recubrimiento de tableros de material derivado de la madera con un papel decorativo, no existiendo límites para la pluralidad de papeles decorativos de diferentes patrones. Como alternativa al uso de papeles decorativos sobre tableros de material derivado de la madera se desarrolló de manera creciente la posibilidad de la impresión directa de los tableros de material derivado de la madera, omitiéndose una impresión de papel y su laminación posterior o recubrimiento directo sobre los tableros de material derivado de la madera. A este respecto, las técnicas de impresión que se usan principalmente son el procedimiento de impresión en huecograbado y la impresión digital. El procedimiento de impresión en huecograbado es una técnica de impresión en la que los elementos a ser impresos están presentes como depresiones en un molde de impresión, por ejemplo, en un rodillo de impresión, que se entinta antes de imprimir. La impresión digital permite la producción de una imagen de impresión con una calidad particularmente elevada a través de una resolución más elevada y permite de manera adicional un espectro de aplicaciones más ancho con gran flexibilidad. A este respecto, se desarrolló en los últimos años la impresión de tableros de material derivado de la madera desde impresiones sencillas de dos colores en el procedimiento de impresión en huecograbado para paredes posteriores de muebles, pasando por la impresión en cuatro colores en el procedimiento de impresión en huecograbado, por ejemplo, para productos de suelos laminados, hasta la impresión digital para aplicaciones de la más alta calidad. El uso de tableros de fibras de densidad media (tableros MDF) o tableros de fibras con alta densidad aparente (tableros HDF) resulta ser de ventaja particularmente para la impresión directa, puesto que ellas garantizan una buena imagen de impresión gracias a la superficie lisa y fina. A este respecto, la impresión se realiza por lo general sobre una imprimación, en particular, una imprimación que contiene pigmentos, la cual, durante la preparación de la superficie del tablero de fibras derivado de la madera para la impresión, se aplica casi siempre varias veces a través de mecanismos de aplicación por rodillos. A fin de mejorar la calidad de las superficies, también se puede colocar uno o más grupos lijadores antes y/o entre los mecanismos de aplicación. Con la ayuda de los mismos se pueden eliminar irregularidades de altura y así se puede mejorar la calidad de la superficie a ser impresa del tablero de fibras derivado de la madera. A través de la imprimación, por un lado, se logrará formar una superficie uniforme, por otro lado, a través de la pigmentación de la capa de imprimación, se logrará cubrir el color natural propio del material derivado de la madera.

45 A este respecto, un requisito fundamental para la imprimación uniforme de las tableros de fibras derivado de la madera es un nivel de humedad lo más uniforme posible del tablero de fibras derivado de la madera usado como tablero de soporte, debiendo no ser demasiado bajo el nivel de humedad lo más uniforme posible. De este modo, la humedad de un tablero de fibras derivado de la madera debería situarse por encima de aproximadamente un 4 %.

50 Sin embargo, debido al procedimiento específico de fabricación de tableros de fibras derivado de la madera que comprende un prensado en caliente de fibras derivado de la madera encoladas, después de la producción en el proceso de enfriamiento y durante el almacenamiento de los tableros de fibras derivado de la madera, se pueden presentar considerables diferencias de humedad en la sección transversal en las tableros y en la distribución de humedad en general. De este modo, en el transcurso del proceso de fabricación de tableros de soporte de fibras derivado de la madera, las fibras se transportan bajo presión y con altas temperaturas de cintas compresoras a través de así denominadas prensas continuas. A este respecto, las capas de recubrimiento de los futuros tableros de fibras derivado de la madera se deshidratan en gran medida, mientras que las capas intermedias se humedecen. Después de enfriar los tableros, por ejemplo, en así denominadas paredes en estrella, en las cuales se presenta igualmente una pérdida de humedad, los tableros todavía calientes se apilan y se almacenan. Durante el transcurso del proceso de almacenamiento, a este respecto, se presenta primeramente una deshidratación de los bordes de los tableros, mientras que en el centro de la pila de tableros se produce una distribución uniforme, es decir, una homogeneización de la temperatura y de la humedad. Después del enfriamiento completo, los bordes de los tableros se humedecen nuevamente desde fuera hacia dentro, realizándose el enfriamiento y el nuevo humedecimiento a veces más rápidamente y a veces más lentamente, dependiendo de la temperatura de almacenamiento y la humedad relativa del aire. Como valor de la experiencia, se puede decir que el enfriamiento requiere más tiempo

durante el verano, mientras que el nuevo humedecimiento se produce con mayor rapidez durante el verano, debido al contenido de humedad en el aire que es normalmente mayor durante el verano. Por el contrario, el enfriamiento se produce con mayor rapidez durante el invierno, pero la climatización, es decir, el nuevo humedecimiento de los tableros requiere más tiempo a causa del contenido reducido de humedad del aire.

5 Las diferencias en el comportamiento de secado y humedad conducen a problemas considerables durante la imprimación o la impresión subsiguientes. Es muy difícil, o incluso imposible, imprimir sobre un tablero de fibras de madera que aún no se ha enfriado o que no se encuentra en un nivel de humedad uniforme. Los tableros de fibras de madera son demasiado secos, principalmente en la región del borde, y, por lo tanto, se pueden humedecer solo de manera limitada o en forma muy reducida con imprimaciones a base de agua. Esta circunstancia se manifiesta a través de aplicaciones insuficientes e irregulares con la imprimación de típico color claro hasta blanco. Además, debido a estos defectos de imprimación en una región de 20 a 40 g de imprimación/m² resulta una superficie de imprimación que posee irregularidades considerables. Los rodillos de impresión en el procedimiento de impresión en huecograbado posteriormente ya no podrán imprimir por completo sobre estas irregularidades en la imprimación. Esto conducirá entonces a lugares defectuosos de color claro en la impresión, los cuales fueron creados por la imprimación aún visible de color claro. El problema es que no se puede determinar con exactitud la humedad responsable de esto, es decir, la distribución no uniforme de la humedad en la superficie de un tablero de fibras de madera, puesto que para la calidad de la humectación de la superficie del tablero de fibras de madera solamente es responsable la humedad de la superficie superior del tablero de fibras de madera.

20 A fin de reducir este problema, de manera convencional, los tableros de fibras de madera después de la fabricación se almacenan primeramente durante un espacio de tiempo definido, a fin de establecer una distribución uniforme de la humedad en los tableros. Sin embargo, por diferentes causas como, por ejemplo, una interrupción del funcionamiento de la instalación de producción o por períodos de recalentamientos, siempre pueden surgir nuevamente dificultades operativas que no permiten una climatización definida de los tableros de fibras de madera por razones de tiempo. Esto puede llevar entonces a que determinados lotes de tableros solamente se pueden procesar a una velocidad reducida o incluso no se pueden procesar en la línea de imprimación e impresión. Ambos casos se asocian con un aumento de los costos y retrasos en el procesamiento subsiguiente y en la entrega a los clientes.

30 Un enfoque para resolver este problema comprende climatizar por completo el espacio de almacenamiento, es decir, el almacén de maduración para tableros de fibras de madera. Sin embargo, con cantidades de almacenamiento de varios 10.000 m³ de tableros de fibras de madera, esto significa un aumento considerable de los costos.

35 Por lo tanto, con los procedimientos convencionales se presenta una serie de desventajas. El proceso convencional para la impresión directa de tableros de fibras de madera depende en gran medida de las condiciones climáticas. Además, este proceso no permite posibilidades de reacción en accidentes a corto plazo en la línea de tableros de fibras y se produce una calidad reducida o de calidad insuficiente por debajo de la nueva hoja de descripción durante la imprimación y la impresión llevando hasta a un aumento de los desechos.

40 Por lo tanto, la presente invención tiene el objetivo técnico de resolver los problemas descritos con un esfuerzo técnico tan reducido como sea posible y poder continuar el procesamiento de los tableros de fibras de madera también durante fluctuaciones de humedad. Además, se busca evitar un aumento de los costos y, de ser posible, lograr una reducción de los costos.

45 El objetivo planteado se logra de acuerdo con la invención a través de un procedimiento con las características de la reivindicación 1.

50 Por consiguiente, se proporciona un procedimiento para la fabricación de un tablero de material derivado de la madera provisto de una capa decorativa. El presente procedimiento comprende las siguientes etapas:

- proporcionar al menos un tablero de soporte de fibras de madera,
- humedecer al menos una sección de una superficie del al menos un tablero de soporte de fibras de madera con vapor acuoso, aplicándose el vapor acuoso en una cantidad de 1 a 10 g/m²,
- 55 - lijar la superficie humedecida al menos por secciones del tablero de soporte de fibras derivado de la madera y
- aplicar al menos una capa decorativa sobre la superficie humedecida al menos por secciones del tablero de soporte de fibras de madera.

60 De manera correspondiente, con el presente procedimiento se proporciona un proceso con el que se realiza un humedecimiento dirigido (vaporizar o rociar) con vapor acuoso, preferentemente agua, de tableros de soporte de fibras de madera todavía no climatizadas. De acuerdo con el procedimiento, después de la separación de los tableros de soporte de fibras de madera, por ejemplo, de una pila de tableros, antes de la línea de impresión se aumenta el nivel de humedad ya sea de una parte/sección o la superficie completa del tablero de soporte de fibras de madera a través de vaporización o pulverización con vapor acuoso. Puesto que el objetivo primario del presente procedimiento comprende humedecer la superficie del tablero de soporte de fibras de madera, es suficiente una cantidad de apenas pocos gramos de vapor acuoso por metro cuadrado de superficie. Al limitar la cantidad de

humedecimiento o vaporización se evita también que se presenten en la superficie de los tableros de soporte de fibras de madera eventuales hinchazones de fibras, las cuales podría producir un deterioro de la superficie o una alteración superficial.

- 5 El presente procedimiento ofrece ventajas esenciales relativas a reducción de costos, reducción de cantidades almacenadas y mejora de la calidad.

Como se mencionó anteriormente, después de la instalación de humedecimiento, se colocará una primera máquina lijadora, de modo que, si es necesario, se podrán eliminar de inmediato hinchazones leves.

- 10 Además, el humedecimiento se puede adaptar dependiendo del problema presente o del cuestionamiento a través de la interrupción de un programa correspondiente. De este modo, a través de maniobras directas de desconexión y control es posible realizar una vaporización únicamente en la región del borde de los tableros de fibras de madera, mientras que con problemas en la superficie completa, se podrá humedecer toda la superficie del tablero de fibras de madera.

- 15 La aplicación de un líquido acuoso sobre fibras de madera durante el proceso de fabricación de tableros de fibras de madera se conoce, por ejemplo, a través del documento DE 10 2008 240 B4 o también el documento DE 10 2008 049 132 A1, existiendo diferencias esenciales con respecto al presente procedimiento.

- 20 De este modo, en el documento DE 10 2008 240 B4 se aplica agua sobre el lado superior de un tablero de material derivado de la madera en una cantidad de 10 ml/m² a 40 ml/m², que penetra también dentro del tablero de material derivado de la madera. Las cantidades de agua descritas allí, se sitúan claramente por encima de las cantidades usadas en el presente procedimiento de vapor acuoso, como se describirá más adelante de manera más detallada.

- 25 En el documento DE 10 2008 049 132 A1 se realiza la aplicación de un líquido acuoso sobre un lado de un tablero de fibras de madera en bruto y al mismo tiempo se aplica un vacío en el segundo lado opuesto al primer lado del tablero de fibras de madera en bruto, de modo que el líquido acuoso se absorbe dentro y/o a través del tablero de fibras de madera en bruto. Semejante humedecimiento integral del tablero de fibras de madera en bruto, por ejemplo, puede prevenir alteraciones de las dimensiones de los tableros de fibras. Sin embargo, un humedecimiento integral completo de un tablero de fibras conduce a una hinchazón de la superficie del tablero de fibras de madera, lo cual se opone directamente a una imprimación uniforme y una impresión del tablero de fibras de madera.

- 30 En una forma de realización del presente procedimiento, el vapor acuoso, usado para humedecer al menos por secciones la superficie del tablero de soporte de fibras derivado de la madera, está compuesto por al menos un 95 %, preferentemente de al menos un 98 %, de manera especialmente preferente por el 100 % de agua. Es concebible agregar al vapor acuoso aditivos para mejorar las propiedades del tablero de fibras de madera. Por ejemplo, se pueden agregar al mismo biocidas o también agentes tensoactivos para mejorar las propiedades de humedecimiento del vapor de agua. Los aditivos se pueden agregar al vapor de agua o al vapor acuoso en del 0 al 5 % en peso, preferentemente del 0 al 2 % en peso.

- 35 Además, se prefiere que el vapor acuoso usado para humedecer al menos por secciones la superficie del tablero de soporte de fibras de madera presente un tamaño de gotas de 5 a 50 µm, preferentemente de 10 a 40 µm, de manera especialmente preferente de 20 a 30 µm. De manera general, con el presente procedimiento se usa un tamaño de gotas de 30 µm.

La temperatura del vapor acuoso, en particular, del vapor de agua, puede ser de hasta 60 °C, prefiriéndose temperaturas de 30 a 60 °C, en particular, de 40 a 50 °C.

- 40 En una forma de realización adicional del presente procedimiento se aplica el vapor acuoso, usado para humedecer al menos por secciones la superficie del tablero de soporte de fibras de madera, en una cantidad de 2 a 8 g/m², de manera especialmente preferente de 3 a 5 g/m². Esto corresponde aproximadamente a una cantidad en volumen de vapor acuoso de 1 a 10 ml/m², preferentemente de 2 a 8 ml/m², de manera especialmente preferente de 3 a 5 ml/m².

- 45 De acuerdo con el presente procedimiento, la superficie humedecida al menos por secciones del tablero de soporte de fibras de madera, después de la etapa de vaporización, se somete a al menos un procedimiento de lijado. Durante el procedimiento de lijado, se lija una parte de la superficie humedecida del tablero de soporte de fibras de madera, aunque, sorprendentemente, como se explicará más adelante en el ejemplo de realización, se presenta una mejora significativa de la calidad de la superficie del tablero de soporte de fibras de madera, para la aplicación subsiguiente de la capa decorativa. Se puede repetir el procedimiento de lijado, tantas veces como se desee, después de humedecer la superficie del tablero de soporte de fibras de madera.

- 50 En una forma de realización adicional del presente procedimiento se seca, al menos parcialmente, la superficie humedecida al menos por secciones y, eventualmente, la superficie lijada, del tablero de soporte de fibras derivado de la madera. Se puede realizar el secado intermedio del tablero de soporte de fibras de madera humedecido y lijado, por ejemplo, en un secador IR.

- En una etapa siguiente del presente procedimiento, sobre la superficie, humedecida al menos parcialmente, lijada y subsiguientemente secada, del tablero de soporte de fibras de madera, se puede aplicar al menos una capa de resina. Esta capa de resina se denomina también base de rodillo y sirve para mejorar la adherencia de la capa de imprimación sobre el tablero de soporte. La base de rodillo comprende preferentemente una resina de formaldehído como, por ejemplo, resina de formaldehído de melamina, resina de formaldehído de urea de melamina o resina de formaldehído de urea. Esta resina se puede aplicar una o varias veces y, de manera correspondiente, puede constar de varias capas. Preferentemente, la capa de resina (fondo de rodillo), después de su aplicación, por ejemplo, se seca en un secador de convección.
- En una forma de realización preferida adicional del presente procedimiento, en una etapa siguiente, se aplica al menos una capa de imprimación sobre la al menos una capa de resina.
- La capa de imprimación usada preferentemente en el presente procedimiento comprende una composición de caseína como aglutinante y pigmentos inorgánicos, en particular, pigmentos colorantes inorgánicos. Como pigmentos colorantes se pueden usar pigmentos blancos como dióxido de titanio TiO_2 . Otros pigmentos colorantes pueden ser carbonato de calcio, sulfato de bario o carbonato de bario. Además de pigmentos colorantes como dióxido de titanio y caseína, la imprimación contiene también agua como solvente.
- Se prefiere igualmente, cuando la capa de imprimación pigmentada aplicada consta de al menos una, preferentemente de dos, de manera especialmente preferente de al menos cuatro capas o aplicaciones, aplicadas una detrás de la otra, pudiendo ser la cantidad aplicada entre las capas o aplicaciones igual o diferente, es decir, la cantidad de aplicación de cada una de las capas puede variar. De este modo, la cantidad de aplicación de una capa o una aplicación de la capa de imprimación puede ser de 1 a 50 g/m^2 , preferentemente de 2 a 30 g/m^2 , de manera especialmente preferente de 5 a 15 g/m^2 de tablero de soporte de fibras de madera.
- La cantidad total de la capa de imprimación pigmentada aplicada, en particular, en forma de una aplicación líquida, puede ser de 5 a 200 g/m^2 , preferentemente de 10 a 150 g/m^2 , de manera especialmente preferente de 20 a 100 g/m^2 del tablero de fibras de madera.
- Después de aplicar la capa de imprimación, la misma se seca en al menos un secador de convección. Al aplicar varias capas de imprimación o estratos de imprimación se realiza de manera correspondiente en cada caso una etapa de secado después de la aplicación de la respectiva capa de imprimación o estrato de imprimación. También es concebible que después de cada etapa de secado de una capa de imprimación esté previsto uno o más agregados de lijado para lijar las capas de imprimación.
- En el presente, en una forma de realización adicional, en el caso de la aplicación de al menos una capa de imprimación sobre el tablero de soporte, se puede aplicar a continuación, sobre la misma, al menos una capa de imprimador, por ejemplo, en forma de una masilla UV o una masilla de endurecimiento por radiación de electrones (ERE).
- En una variante adicional del presente procedimiento se aplica la al menos una capa decorativa en el procedimiento de impresión en huecograbado o en el procedimiento de impresión digital. En el caso de una decoración de impresión se puede aplicar un color de impresión pigmentado a base de agua en el procedimiento de impresión de huecograbado o en el procedimiento de impresión digital. Este color de impresión pigmentado a base de agua se puede aplicar también en más de una capa, por ejemplo, dos a diez capas, preferentemente tres a ocho capas.
- Como se ha mencionado, la aplicación de la al menos una capa decorativa se realiza preferentemente mediante un procedimiento analógico de impresión en huecograbado y/o un procedimiento de impresión digital. El procedimiento de impresión en huecograbado es una técnica de impresión, en la que los elementos a ser representados están presentes como depresiones, en un molde de impresión que se entinta antes de imprimir. El color de impresión se encuentra principalmente en las depresiones y se transfiere gracias a la presión compresora del molde de impresión y las fuerzas de adhesión sobre el objeto a ser impreso como, por ejemplo, un tablero de soporte de fibras de madera. Por el contrario, con la impresión digital se transfiere la imagen de impresión directamente desde un ordenador a una máquina impresora como, por ejemplo, una impresora láser o una impresora de inyección de tinta.
- A este respecto, se omite el uso de un molde estático de impresión. En ambos procedimientos es posible usar colores y tintes acuosos o agentes colorantes en base UV.
- También es concebible combinar las técnicas de impresión mencionadas de impresión en huecograbado y digital. Una combinación apropiada de las técnicas de impresión se puede realizar, por un lado, directamente sobre el tablero de soporte o la capa a ser impresa, o también antes de la impresión adaptando los conjuntos de datos electrónicos usados.
- En una variante preferida adicional del presente procedimiento, sobre la al menos una capa decorativa se aplica al menos una capa resistente al desgaste o de recubrimiento, la cual, después de su aplicación, se somete a al menos una etapa de secado, por ejemplo, en un secador de convección.

La al menos una capa resistente al desgaste se puede configurar de la forma más variada. En una primera variante a) la capa resistente al desgaste comprende fibras naturales o sintéticas, al menos un aglutinante, partículas antifricción, pigmentos y/o al menos un aditivo. En una variante adicional b) la al menos una capa resistente al desgaste consta de una capa de endurecimiento UV y/o una capa protectora de endurecimiento por radiación de electrones (ERE). De acuerdo con una variante adicional c) la capa resistente al desgaste se puede configurar en forma de una capa protectora de endurecimiento por calor.

Las posibles variantes individuales de la capa resistente al desgaste se describen a continuación de manera más detallada.

La capa resistente al desgaste de la variante a) de fibras, aglutinantes, partículas, pigmentos y/o aditivo se aplica en forma de un polvo sobre el lado superior del tablero de soporte de fibras, en particular, sobre la capa decorativa del tablero de soporte de fibras. La composición de acuerdo con a) se compone del 30 al 65 % en peso, preferentemente del 40 al 60 % en peso, de fibras, del 20 al 45 % en peso, preferentemente del 30 al 40 % en peso, de aglutinantes, del 5 al 25 % en peso, preferentemente del 10 al 20 % en peso, de partículas resistentes a la fricción y del 0 al 8 % en peso, preferentemente del 0,5 al 6 % en peso, de aditivo.

El grosor de la capa resistente al desgaste a) puede ser de 0,05 a 10 mm, en particular, de 0,1 a 5 mm. A este respecto, la capa resistente al desgaste a) se puede dividir en una capa superior y una capa inferior, presentando la capa superior un grosor de 0,05 a 7 mm, mientras que la capa inferior presenta un grosor preferido de 0,5 a 3 mm. En particular, se prefiere un grosor de una de las dos capas de 0,7 mm.

La capa superior puede contener preferentemente una cantidad del 0 al 1 % en peso del aditivo, mientras que la cantidad del aditivo en la capa inferior es ventajosamente del 0,5 al 5 % en peso. También es concebible que la capa inferior no presenta partículas a prueba de fricción. Estos últimos se incorporan preferentemente para aumentar la resistencia al desgaste de la superficie superior en la capa superior.

El al menos un aditivo se selecciona ventajosamente del grupo que contiene sustancias conductoras, agentes ignífugos, materiales luminiscentes y metales. Las sustancias conductoras se pueden seleccionar, a este respecto, del grupo que comprende hollín, fibras de carbono, polvo metálico y nanopartículas, en particular, nanotubos de carbono. Como agentes ignífugos se pueden usar fosfatos, boratos, en particular, polifosfato de amonio, tris(tri-bromoneopentil)fosfato, borato de cinc o complejos de ácido bórico de alcoholes polivalentes. El uso de agentes ignífugos lleva a una disminución de la inflamabilidad y, por consiguiente, es de importancia en particular con suelos laminados, los cuales se usan en espacios cerrados con requerimientos especiales de protección contra incendios o en vías de escape.

Como materiales luminiscentes se usan preferentemente materiales fluorescentes y/o fosforescentes sobre base inorgánica u orgánica, en particular, sulfuro de cinc y aluminatos alcalinotérreos. Los materiales luminiscentes se pueden aplicar en formas geométricas a través de plantillas sobre la superficie. A través de la incorporación de estos colorantes en la superficie de tableros de material que se pueden emplear como paneles de piso o de pared, por ejemplo, en espacios cerrados, durante una falla de la iluminación, de este modo, es posible tener una indicación relativa a vías de escape y dirección de escape.

Las fibras naturales o sintéticas usadas se seleccionan preferentemente del grupo que comprende fibras de madera, fibras de celulosa, fibras de celulosa blanqueadas parcialmente, fibras de lana, fibras de cáñamo y fibras poliméricas orgánicas o inorgánicas.

Como aglutinante se emplea ventajosamente un aglutinante que se selecciona del grupo que comprende resinas de melamina, acrilato y poliuretano.

Las partículas resistentes a la fricción se seleccionan preferentemente del grupo que comprende óxidos de aluminio, corindón, carburo de boro, dióxidos de silicio, carburos de silicio y esferas de vidrio.

De acuerdo con las variantes adicionales b) y c), la capa resistente al desgaste también puede estar presente como capa protectora de endurecimiento UV y/o de endurecimiento de radiación de electrones (ERE) o como capa de resina endurecida por calor (revestimiento líquido).

Para la variante b) de la presente capa protectora se pueden emplear en particular lacas endurecidas por radiación que contienen acrilato. Las lacas endurecidas por radiación usadas para este fin contienen generalmente metacrilatos como, por ejemplo, poliéster (meta) acrilato, poliéter (meta) acrilato, epoxi (meta) acrilato o uretano (meta) acrilato. También es concebible que el acrilato usado o la laca que contiene acrilato presenta monómeros sustituidos o no sustituidos, oligómeros y/o polímeros, en particular, en forma de monómeros, oligómeros o polímeros de ácido acrílico, acríléter y/o éster de ácido acrílico. Los acrilatos mencionados permiten una interconexión en la presencia de rayos UV o rayos de electrones en el proceso de endurecimiento o de secado.

En una forma de realización se aplica de manera preferida más de una capa protectora endurecida por radiación,

preferentemente dos o tres capas protectoras endurecidas por radiación que en cada caso se disponen o se aplican una sobre la otra. La al menos una capa protectora endurecida por radiación también puede contener interconectores químicos, por ejemplo, en base de isocianato, a través de lo cual se aumenta la interadherencia de las capas individuales dispuestas una sobre otra.

5 En la capa resistente al desgaste endurecida por radiación que se dispone sobre la capa decorativa impresa, se pueden agregar las partículas resistentes al desgaste ya mencionadas anteriormente, fibras y aditivos adicionales, como agentes ignífugos, sustancias conductoras y/o materiales luminiscentes.

10 La capa de resina endurecida por calor, usada como capa resistente al desgaste de acuerdo con la variante c) comprende preferentemente una resina que contiene formaldehído, en particular, una resina de formaldehído de melamina y/o una resina de formaldehído de urea de melamina. Como las variantes adicionales ya mencionadas de capa protectora, también la capa de resina endurecida por calor puede contener partículas resistentes al desgaste, fibras naturales y/o sintéticas y aditivos adicionales. Semejante capa de resina endurecida por calor se denomina también recubrimiento líquido. También se pueden usar varias capas de resina endurecidas por calor, las cuales se disponen una encima de la otra y se aplican de manera correspondiente una después de otra. Además, se emplean agentes humectantes y agentes separadores en una capa semejante de recubrimiento líquido de una forma de realización preferida. Un procedimiento para la fabricación de la capa de recubrimiento líquido descrita se describe en el documento EP 233 86 93 A1.

20 El tablero de fibras de madera provisto de una capa resistente al desgaste o capa de recubrimiento de la variante a (polvo), la variante b (capa UV o capa endurecida por radiación de electrones) y la variante c (capa de recubrimiento líquido) se puede proporcionar también de una estructura impresora 3D, imprimiéndose preferentemente la estructura superficial en una prensa de ritmo corto de manera opcional en forma sincronizada con la decoración. La estructura 3D se imprime o se presiona de manera preferida mediante estructuras impresoras apropiadas. Las estructuraciones se pueden realizar usando rodillos estructurados de laqueado, calandrias estructuradas u otras chapas impresoras estructuradas.

30 El al menos un tablero de soporte de fibras de madera se selecciona del grupo que comprende tableros de virutas, tablero de fibras de madera de alta densidad (HDF), tableros de fibras de madera de densidad media (MDF), tablero OSB y tablero WPC. El tablero de material derivado de la madera usado como tablero de soporte presenta una densidad aparente máxima de 1400 kg/m^3 , preferentemente de 1200 kg/m^3 , una densidad aparente mínima de 750 kg/m^3 , preferentemente de 800 kg/m^3 , y una densidad aparente media de 850 kg/m^3 .

35 De este modo, el presente procedimiento hace posible la fabricación de un tablero de material derivado de la madera con estructura de capas como sigue: tablero de soporte de fibras de madera – capa de resina (fondo de rodillo) – capas de imprimación – capa de imprimador – capa decorativa – capa resistente al desgaste. Cada una de estas capas puede estar presente en uno varios estratos. A este respecto, por lo general es posible, por ejemplo, que estén presentes varias capas de imprimación y una capa de imprimador. Sobre el lado posterior del tablero de soporte de fibras de madera se puede aplicar un papel de tracción contraria y capas de aislamiento acústico adicionales.

45 El presente procedimiento para fabricar un tablero de material derivado de la madera se realiza en un dispositivo o una línea de producción que comprende al menos un dispositivo para humedecer al menos una sección de una superficie del al menos un tablero de soporte de fibras de madera con vapor acuoso y al menos un dispositivo para aplicar al menos una capa decorativa sobre la superficie humedecida al menos por secciones del tablero de soporte de fibras de madera, estando dispuesto al menos un dispositivo de aplicación en dirección de procesamiento después del dispositivo de humedecimiento.

50 En una variante de la presente invención, el dispositivo de humedecimiento hace posible una aplicación de pulverización de agua, eventualmente con aditivos en solución acuosa o en dispersión, una adaptación automática de la cantidad de pulverización a la velocidad y ciclos de limpieza automáticos. El líquido de pulverización se aplica con una temperatura hasta $60 \text{ }^\circ\text{C}$, un valor de pH de 2 a 8 y una viscosidad hasta $200 \text{ mPa}\cdot\text{s}$. Las anchuras de pulverización que se pueden lograr con el dispositivo de humedecimiento o el dispositivo de pulverización se extienden de 180 a 5.700 mm y las cantidades de pulverización son de 10 a $4.000 \text{ ml}/(\text{m}\cdot\text{min})$, es decir, hasta $10 \text{ ml}/\text{m}^2$ con un avance de $400 \text{ m}/\text{min}$.

60 Para llevar a cabo el presente procedimiento también es ventajoso que en la línea de producción esté previsto al menos un dispositivo de lijado para lijar la superficie humedecida al menos por secciones del tablero de soporte de fibras derivado de la madera. A este respecto, el al menos un dispositivo de lijado se dispone en dirección de procesamiento después del dispositivo de humedecimiento.

65 En una variante adicional, el presente procedimiento comprende un dispositivo para aplicar una capa de resina (fondo de rodillo) sobre el tablero de soporte humedecido y lijado y un dispositivo para secar la capa de resina (por ejemplo, en forma de un secador de convección), estando ambos dispositivos dispuestos en dirección de procesamiento por detrás del dispositivo de humedecimiento y de la máquina lijadora.

- En una forma de realización adicional, el presente dispositivo comprende al menos un dispositivo para aplicar una capa pigmentada como, por ejemplo, una capa de imprimación sobre un tablero de soporte y un dispositivo que se conecta a continuación de este dispositivo de aplicación para secar la capa de imprimación como, por ejemplo, un secador de convección. Según se requiera, se puede aplicar más de una capa de imprimación, de modo que en la
- 5 línea de producción se puede prever más de un dispositivo de aplicación para la capa de imprimación con un secador de convección respectivo conectado a continuación. La cantidad de dispositivos de aplicación para la capa de imprimación con secador de convección conectado a continuación puede variar tanto como se prefiera y se adapta fácilmente a las condiciones de producción predeterminadas.
- 10 En una variante de realización adicional de la presente línea de producción se conecta al dispositivo de aplicación para la imprimación al menos un dispositivo de aplicación para una capa de imprimador con secador de convección conectado a continuación, seguido de al menos un dispositivo de aplicación, preferentemente, dos a tres dispositivos de aplicación para la capa decorativa y al menos un dispositivo de aplicación conectado al final para una capa de recubrimiento o contra el desgaste con secador de convección incluido.
- 15 Los dispositivos de aplicación para las diferentes capas a ser aplicadas se pueden configurar en forma de un rodillo, dispositivo rociador o dispositivo regador y los respectivos dispositivos de secado dispuestos después de los dispositivos de aplicación pueden estar presentes en forma de un secador de convección, un secador IR y/o un secador NIR.
- 20 En una forma de realización preferida, la estructura de una línea de producción se ve como sigue:
- 25 a) al menos un dispositivo de humedecimiento para humedecer al menos una sección de una superficie de un tablero de soporte de fibras de madera con vapor acuoso;
 - b) al menos una máquina lijadora para lijar la superficie de la superficie humedecida al menos por secciones del tablero de soporte de fibras de madera y al menos un agregado IR dispuesto en dirección de procesamiento por detrás de la máquina lijadora (sirviendo el agregado IR particularmente para generar una temperatura superficial mínima prefijada y para igualar la temperatura superficial);
 - 30 c) un primer dispositivo de aplicación para aplicar al menos una primera capa de resina (fondo de rodillo) sobre el tablero de soporte de fibras de madera;
 - 35 d) un primer dispositivo de secado (por ejemplo, secador de convección) dispuesto por detrás del primer dispositivo de aplicación en una dirección de procesamiento para secar la al menos una primera capa de resina (fondo de rodillo);
 - 40 e) un segundo dispositivo de aplicación dispuesto por detrás del primer dispositivo de aplicación en dirección de procesamiento para aplicar al menos una capa de imprimación sobre el tablero de soporte de fibras de madera, el segundo dispositivo de aplicación comprende al menos un mecanismo de aplicación, preferentemente dos, de manera especialmente preferente cuatro mecanismos de aplicación;
 - 45 f) un segundo dispositivo de secado dispuesto por detrás del segundo dispositivo de aplicación en dirección de procesamiento (por ejemplo, secador de convección) para secar la al menos una capa de imprimación;
 - g) un tercer dispositivo de aplicación dispuesto por detrás del segundo dispositivo de secado para secar la al menos una capa de imprimación en dirección de procesamiento para aplicar al menos una capa de imprimador sobre el tablero de soporte de fibras de madera;
 - 50 h) un tercer dispositivo de secado (por ejemplo, secador de convección) dispuesto por detrás del tercer dispositivo de aplicación en dirección de procesamiento para secar la al menos una capa de imprimador;
 - 55 i) un cuarto dispositivo de aplicación dispuesto por detrás del tercer dispositivo de secado para secar la capa de imprimador en dirección de procesamiento para aplicar al menos una capa decorativa, en el que el cuarto dispositivo de aplicación puede comprender varios rodillos para la impresión en huecograbado (por ejemplo, tres o cuatro rodillos de impresión);
 - 60 j) un quinto dispositivo de aplicación dispuesto por detrás del cuarto dispositivo de aplicación para aplicar la capa decorativa en dirección de procesamiento para aplicar al menos una capa protectora; y
 - k) un cuarto dispositivo de secado (por ejemplo, secador de convección) dispuesto por detrás del quinto dispositivo de aplicación para aplicar la al menos una capa protectora en dirección de procesamiento para secar la al menos una capa protectora.
- 65 Los dispositivos de aplicación a ser empleados de manera preferida son rodillos de aplicación que hacen posible una aplicación de las capas sobre el lado superior de los tableros de material derivado de la madera.

5 Dependiendo de los requerimientos de la línea de fabricación, se sobreentiende que es posible variar la cantidad de dispositivos de aplicación y dispositivos de secado. De este modo, por ejemplo, es concebible y posible emplear una línea de producción de dos unidades que comprenden un dispositivo de aplicación y un dispositivo de secado o también más de dos como, por ejemplo, tres, cuatro o cinco unidades de un dispositivo de aplicación y un dispositivo de secado.

La invención se explicará a continuación de manera más detallada haciendo referencia a las figuras de los dibujos en un ejemplo de realización. En los dibujos:

10 La figura 1 muestra una representación esquemática de una línea de producción de un tablero de material derivado de la madera aplicando el procedimiento de acuerdo con la invención.

Se describe el presente procedimiento haciendo referencia al ejemplo en una instalación de impresión que se representa esquemáticamente en la figura 1.

15 En la instalación de impresión se procesan tableros de fibras de alta densidad de 2,07 m de ancho y 2,80 m de largo, con grosor de tablero de 6 a 12 mm, con hasta 85 m/min. Los tableros en bruto de fibras de alta densidad se vaporizan primeramente de manera individual y en un dispositivo de humedecimiento 1A con 3,5 g de vapor de agua/m² y un tamaño de gotas de aproximadamente 30 µm.

20 Después del humedecimiento se lija la superficie humedecida en una máquina lijadora 1. Después del lijado, los tableros se precalientan en un secador IR 2 a una temperatura de aproximadamente 45 °C.

25 A continuación se realiza una primera aplicación de resina (fondo de rodillo) en el primer mecanismo de aplicación 3 con secado subsiguiente a través de aire caliente en un secador de convección 4. Como resina de recubrimiento se usa una resina acuosa de formaldehído de melamina con un contenido de sólidos del 60 % en peso.

30 Luego se aplica una imprimación acuosa, de color blanco, basada en caseína y pigmentos inorgánicos con la ayuda de cuatro mecanismos de aplicación 5 y se seca con aire caliente después de cada aplicación en un secador de convección 6. Los mecanismos de aplicación individuales 5 aplican cantidades variables de imprimación. La cantidad total de aplicación de color blanco varía dependiendo de los requerimientos de impresión de 20 g/m² a 30 g/m².

35 A continuación sigue una aplicación de imprimador 7 con secado subsiguiente en un secador de convección adicional 8. Sigue la impresión 9 (decoración) de los tableros en la impresión indirecta en huecograbado. Después de imprimir, los tableros se recubren con resina de formaldehído de melamina 10 (capa protectora) y se secan también en un secador de convección 11. Los tableros se almacenan luego temporalmente durante algunos días antes de su procesamiento adicional.

40 El proceso de la imprimación es particularmente importante, puesto que tiene una influencia esencial en la calidad de impresión de color de los tableros recubiertas de fibras de alta densidad. Para un patrón de color determinado se debe garantizar también una cantidad lo más constante de aplicación de blanco, puesto que de lo contrario pueden producirse diferentes niveles de claridad de la imprimación y, de este modo, también diferentes colores dentro del patrón de color en varios tableros.

45 **Ejemplo de realización**

A partir de una pila se separaron tableros de fibras de alta densidad de gran formato (2.500 mm x 2007 mm x 7 mm) y con una velocidad de producción de 85 m/min se sometieron a una imprimación y una impresión decorativa. A este respecto, después de un lijado de limpieza se empleó primeramente una imprimación transparente basada en una resina duroplástica (cantidad de aplicación: aproximadamente 20 g de líquido/m²). Después de un secado intermedio con aire caliente se aplicó a continuación una imprimación pigmentada con caseína como aglutinante. La aplicación de la imprimación pigmentada se repitió cuatro veces después de un secado intermedio. La cantidad total de aplicación se situó en aproximadamente 25 g de líquido/m². Después de una aplicación de imprimador adicional (cantidad de aplicación: aproximadamente 10 g de líquido/m²) se realizó la impresión decorativa en el procedimiento de impresión en huecograbado.

60 Después de la impresión decorativa se observaron lugares defectuosos causados por una imprimación poco uniforme. En particular, se pudieron observar en la región delantera y posterior del tablero en dirección de avance. En estos lugares defectuosos se pudo observar bajo el microscopio la imprimación no recubierta con color de impresión. A fin de eliminar estos lugares defectuosos, de manera posterior a la separación de tableros se realizó un humedecimiento de las partes afectadas de los tableros, por ejemplo, con un sistema de rociador giratorio (Rotor Spray System) de la firma Ahlbrandt. La "cantidad de aplicación" se situó en aproximadamente 3,5 g de vapor de agua por metro cuadrado. El tamaño de gotas se situó en aproximadamente 30 µm. El control del sistema de compuertas en el sistema de humedecimiento se realizó a través de fotocélulas.

ES 2 635 320 T3

5 Las tableros de fibras derivado de la madera después de la impresión presentaron menos lugares defectuosos (menos regiones sin impresión) los cuales también fueron menos marcados que en el tablero estándar. Un análisis de los lugares defectuosos con la ayuda de un software debía confirmar el resultado obtenido visualmente. Como resultado, se obtuvo que el porcentaje de la región sin impresión se situó en un 7,17 % para el tablero estándar. En el tablero de fibras de madera humedecido, la región sin impresión se situó solamente en apenas un 6,18 %.

10 Esto es sorprendente, puesto que con el lijado de limpieza, las superficies humedecidas previamente vuelven a lijarse y el tiempo de actuación de la niebla de agua sobre la superficie de los tableros se sitúa apenas en aproximadamente 5 segundos.

En un ensayo adicional se aplicó la misma cantidad de agua después del lijado. A este respecto, se determinó una superficie sin impresión de un 9,71 %. En este sentido, el humedecimiento antes del lijado es sorprendentemente efectivo.

15

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para fabricar un tablero de material derivado de la madera, en particular un tablero de material derivado de la madera provisto de una capa decorativa, que comprende las etapas siguientes:
- 5
- proporcionar al menos un tablero de soporte de fibras de madera,
 - humedecer con vapor acuoso al menos una sección de una superficie del al menos un tablero de soporte de fibras de madera , aplicándose el vapor acuoso en una cantidad de 1 a 10 g/m²,
 - lijar la superficie humedecida al menos por secciones del tablero de soporte de fibras de madera y
- 10
- aplicar al menos una capa decorativa sobre la superficie humedecida al menos por secciones del tablero de soporte de fibras de madera.
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el vapor acuoso, usado para humedecer al menos por secciones la superficie del tablero de soporte de fibras de madera, se compone de al menos un 95 %, preferentemente de al menos un 98 %, de manera especialmente preferente del 100 % de agua.
- 15
3. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** el vapor acuoso, usado para humedecer al menos por secciones la superficie del tablero de soporte de fibras de madera, presenta un tamaño de gotas de 5 a 50 µm, preferentemente de 10 a 40 µm, de manera especialmente preferente de 20 a 30 µm.
- 20
4. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el vapor acuoso, usado para humedecer al menos por secciones la superficie del tablero de soporte de fibras de madera, se aplica en una cantidad de 2 a 8 g/m², de manera especialmente preferente de 3 a 5 g/m².
- 25
5. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** después de la etapa de humedecimiento la superficie humedecida al menos por secciones del tablero de soporte de fibras de madera se seca al menos parcialmente.
- 30
6. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** sobre la superficie lijada y humedecida al menos parcialmente del tablero de soporte de fibras de madera se aplica al menos una capa de resina.
- 35
7. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado por que** sobre la al menos una capa de resina se aplica al menos una capa de imprimación.
- 40
8. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** sobre la al menos una capa de imprimación se aplica al menos una capa de imprimador.
- 45
9. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la al menos una capa decorativa se aplica en el procedimiento de impresión por huecograbado o en el procedimiento de impresión digital.
- 50
10. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado por que** sobre la al menos una capa decorativa se aplica al menos una capa resistente al desgaste.
- 55
11. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el al menos un tablero de soporte de fibras de madera se selecciona del grupo que comprende tableros de virutas, tablero de fibras de madera de alta densidad (HDF), tablero de fibras de madera de densidad media (MDF), tablero OSB y tablero WPC.
- 60
12. Dispositivo para llevar a cabo un procedimiento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, que comprende
- al menos un dispositivo para humedecer con vapor acuoso al menos una sección de una superficie del al menos un tablero de soporte de fibras de madera,
 - al menos un dispositivo de lijado para lijar la superficie humedecida al menos por secciones del tablero de soporte de fibras de madera, el cual está dispuesto en la dirección de procesamiento después del dispositivo de humedecimiento, y
 - al menos un dispositivo para aplicar al menos una capa decorativa sobre la superficie humedecida al menos por secciones del tablero de soporte de fibras de madera.
- 65
13. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizado por que** el dispositivo de humedecimiento está configurado como dispositivo de pulverización.
- 65
14. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 12 o 13, **caracterizado por** al menos un dispositivo para aplicar al menos una capa de imprimación.

15. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 12 a 14, **caracterizado por** al menos un dispositivo para aplicar la capa decorativa.

FIG 1

