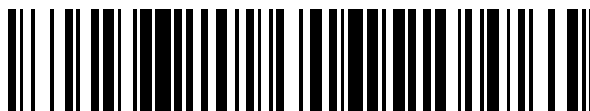


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 665 170**

51 Int. Cl.:

**B44C 5/04**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.04.2015** **E 15162402 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.02.2018** **EP 2927018**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para la fabricación de planchas de materia derivada de la madera funcionalizadas**

30 Prioridad:

**04.04.2014 EP 14163502**

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

**24.04.2018**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**DR. KALWA, NORBERT**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 665 170 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 y dispositivo para la fabricación de planchas de materia derivada de la madera funcionalizadas

- 5 La presente invención se refiere a un procedimiento y a un dispositivo para la fabricación de planchas de materia derivada de la madera funcionalizadas.

**Descripción**

10 Los materiales de soporte dotados de una decoración, tales como por ejemplo planchas de materia derivada de la madera, se usan normalmente como elementos de revestimiento de suelo o para el revestimiento de paredes y techos. Para esto en el pasado se revestían las planchas de materia derivada de la madera usadas como material de soporte en la mayoría de los casos con al menos un papel decorativo resinado, no habiéndose puesto límites a la variedad de distintos papeles decorativos muestrados.

15 Como alternativa al uso de papeles decorativos sobre planchas de materia derivada de la madera se ha desarrollado en el pasado la impresión directa de planchas de materia derivada de la madera como materiales de soporte, dado que se suprime una impresión de papel y su posterior laminación o revestimiento directo sobre la plancha de materia derivada de la madera.

20 Las técnicas de impresión que se usan principalmente según esto son el procedimiento de impresión en huecograbado y el procedimiento de impresión digital. El procedimiento de impresión en huecograbado es una técnica de impresión, en la que los elementos que van a reproducirse se encuentran como concavidades en un molde de impresión, que se tiñe antes de la impresión. La tinta de impresión se encuentra particularmente en las concavidades y debido a la presión de apriete del molde de impresión y a las fuerzas de adhesión se transfiere al objeto que va a imprimirse, tal como por ejemplo un material de soporte. Por el contrario, en la impresión digital se transfiere la imagen de impresión directamente desde un ordenador a una impresora, tal como por ejemplo una impresora láser o impresora por chorro de tinta. A este respecto se suprime el uso de un molde de impresión estático.

25 En el contexto del perfeccionamiento técnico de la tecnología de impresión de los más diversos materiales de soporte se apuesta sin embargo cada vez más por la impresión digital. Aunque se usaron los procedimientos de impresión digital en primer lugar sobre todo en la industria gráfica, tal como por ejemplo agencias de publicidad, fabricantes de medios publicitarios o imprentas, se muestra entretanto que los procedimientos de impresión digital pueden encontrarse también con más frecuencia en otras ramas de la industria. Para ello existen a decir verdad diversos fundamentos, pudiéndose distinguir sin embargo dos argumentos esenciales. Así permite la impresión digital la fabricación de una imagen de impresión con una calidad especialmente alta mediante una resolución superior y permite además un amplio espectro de uso con alta flexibilidad.

30 Además, los productos mediante producción en masa serán por un lado más económicos y por otro lado se espera por parte de los clientes una mayor variedad que se refleja por ejemplo en una variedad de decoración casi infinita. Un problema considerable es, a este respecto, una predicción que tiene que acertar un fabricante por ejemplo de superficies decorativas para objetos de uso tales como suelos laminados, con respecto a la pregunta de cuáles decoraciones nuevas se aceptan por los clientes y cuáles no.

35 Mediante la alta flexibilidad de la impresión digital es posible imprimir no solo papel o bandas de lámina, sino también directamente planchas de soporte, tal como por ejemplo planchas de fibras de madera. Con ello pueden omitirse en el camino del perfeccionamiento posterior para dar productos semiacabados o acabados, tal como por ejemplo planchas para muebles, suelos laminados o planchas para fachadas, algunas etapas de aportación de valor, lo que desemboca en una flexibilización y simplificación adicional de los procesos de fabricación.

40 El diseño decorativo, tal como por ejemplo de laminados que se usan para revestimientos de suelo, pared y o techo, se realiza actualmente ya en gran parte con ayuda de la tecnología de impresión digital. En particular en laminado para suelo se imprimen decoraciones discretionales de madera, piedra o fantasía o bien sobre papeles decorativos o directamente sobre una plancha en la mayoría de los casos con imprimación previa. Como material de planchas se usan predominantemente materias derivadas de la madera, en particular planchas de fibras de madera de alta densidad (HDF), usándose también materiales alternativos, concretamente materiales compuestos de plástico y madera (WPC), planchas de fibras de yeso, de virutas de cemento, de óxido de magnesio etc.

45 Para la creación de estas decoraciones sirven con frecuencia patrones de la naturaleza, que se aplican por impresión sobre las superficies de las planchas tras una digitalización directamente o tras un mecanizado digital adicional con un software.

50 A este respecto se usan impresoras digitales que pueden cubrir mientras tanto una anchura de trabajo de más de dos metros. Tales impresoras trabajan en la mayoría de los casos con un conjunto de colores estandarizado (ciano, magenta, amarillo y fundamental (negro), que puede complementarse dependiendo del equipamiento de la impresora con otros colores especiales. En impresoras digitales se aplica un color en cada caso a través de un conjunto de cabezas de impresión. El número de los colores que van a imprimirse se limita a este respecto solo mediante el número de los conjuntos de cabezas de impresión. Las tintas usadas a este respecto contienen, en

aplicaciones en la industria de materia derivada de la madera, como disolvente en la mayoría de los casos agua o acrilatos, sirviendo los acrilatos también al mismo tiempo como aglutinante. Partiendo del tipo de las tintas usadas se realiza la selección de la tecnología durante el ennoblecimiento posterior.

- 5 En otras etapas de fabricación, o bien se aplica mediante prensado el papel decorativo impreso e impregnado con otros materiales de impregnación (capa superior y capa inferior) sobre una plancha de materia derivada de la madera (HWS) o se dota la plancha de HWS directamente impresa de papeles impregnados (capa superior y capa inferior) o de pinceladas de resina sobre el lado superior y el lado inferior e igualmente se prensa. Naturalmente pueden usarse también otras posibilidades para aplicar una capa útil. Las planchas directamente impresas pueden dotarse por ejemplo también de una lámina termoplástica o de un barniz.

- 15 En cualquier caso se usa la impresión digital en el sector de la fabricación de revestimientos de suelo, revestimientos de pared y o de techo de manera convencional exclusivamente para la generación de patrones decorativos. Hasta ahora se mencionan como funcionalidad adicional únicamente determinadas indicaciones. Esto tiene entonces sin embargo solo la ventaja de que, en comparación con una lámina adherida con esta indicación, sea esencialmente difícil la separación por frotamiento mediante el tránsito.

- 20 Se sabe que con una impresora digital pueden aplicarse por impresión también otras sustancias a parte de tintas de color decorativas sobre superficies. Estas otras sustancias pueden aplicarse o bien solas o en combinación con las tintas de color decorativas ya mencionadas. Éstas pueden ser por ejemplo aglutinantes para la fijación de las tintas de color decorativas aplicadas ya previamente o pigmentos de efecto, que se aplican solo en determinados sitios. También a este respecto tienen prioridad hasta ahora solo la obtención de un efecto decorativo y/o la mejora del proceso decorativo.

- 25 El documento EP 2 537 597 A1 divulga un tipo de plancha de materia derivada de la madera funcionalizada para elementos de pared, de suelo o de techo con al menos un revestimiento de superficie de múltiples capas. Una capa del revestimiento de superficie se aplica como líquido por secciones y contiene partículas eléctricamente conductoras para impedir de manera segura una carga estática de una persona que toca la superficie. El revestimiento de superficie líquido se aplica en particular mediante rociado, pintura, laminado o procedimiento de impresión digital. Debido a ello si bien se producen capas funcionales planas, sin embargo éstas no presentan ninguna estructura espacial.

- 35 La generación de propiedades relevantes de aplicación o beneficios adicionales para el consumidor final sin embargo hasta ahora apenas está focalizada. Mediante una limitación de este tipo se pierde una pluralidad de posibilidades para la implementación de propiedades de producto y funciones adicionales.

- 40 Como consecuencia de esto presentan los revestimientos de suelo, pared y/o techo planos convencionales para espacios interiores numerosas desventajas. Las grandes superficies en zonas interiores se usan de manera convencional únicamente para fines decorativos. Su uso no se realiza para la integración de propiedades de producto adicionales y/o funciones adicionales. Por ejemplo, tales superficies hasta ahora apenas se usan para aspectos de seguridad técnica. Los revestimientos de suelo, revestimientos de pared y/o techo planos convencionales presentan también desventajas ecológicas. Así podría elevarse claramente por ejemplo el grado de acción de una calefacción de suelo cuando la capa de calefacción está colocada sobre el lado superior de los elementos de revestimientos de suelo, sin embargo no debajo de esto tal como es convencional. Debido a ello no es necesario deber calentar en primer lugar malos conductores de calor, tal como por ejemplo madera o bien materiales a base de madera, antes de que pueda realizarse la transferencia de calor desde la calefacción de suelo hacia los espacios interiores. Esto conduce a un ahorro de energía significativo y a la mejora del balance de energía en las correspondientes zonas interiores.

- 50 Existe por tanto una demanda muy grande de dotar superficies decorativas en espacios interiores de funciones adicionales, estando dispuestas las funciones adicionales en espesores de capa más altos y/o pudiendo presentar estructuras espaciales.

- 55 Por tanto, la invención se basa en el objetivo técnico de funcionalizar revestimientos de suelo, revestimientos de pared y/o de techo planos decorativos para espacios interiores, es decir implementar aquellas funciones adicionales que están realizadas individualmente o junto con sistemas de información que están previstos en los espacios interiores de manera que pueden conectarse y en el mejor de los casos que pueden controlarse con aparatos de procesamiento de información existentes, por ejemplo un teléfono inteligente, estando dispuestas las funciones adicionales comprendidas por los revestimientos de suelo, revestimientos de pared y/o de techo planos decorativos en espesores de capa más altos y/o pudiendo presentar estructuras espaciales. Además debe poder integrarse la aplicación de tales funciones adicionales fácilmente en desarrollos de fabricación existentes y/o debe poder enlazarse con éstos.

- 65 Se consigue este objetivo mediante un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 y un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 11, en los que se usa la impresora 3D en sí conocida para la aplicación de acuerdo con la invención de líneas y/o capas funcionales.

Las capas decorativas pueden aplicarse de acuerdo con la invención usando una impresora analógica, impresora digital y/o impresora 3D sobre las capas funcionales aplicadas por medio de impresión 3D.

5 La serigrafía es un procedimiento de impresión en el que se imprime la tinta de impresión con una raqueta de goma a través de un tejido de malla fina sobre el material que va a imprimirse. En aquellos sitios del tejido, donde de manera correspondiente a la imagen no debe imprimirse ningún color, se realizan las aberturas de malla del tejido de manera impermeable a la tinta mediante una plantilla. El experto sabe que en el procedimiento de serigrafía pueden imprimirse muchos materiales distintos, tal como por ejemplo artículos de papel, plásticos, materiales textiles, cerámica, metal, madera y vidrio. Para ello se usan dependiendo del material tintas de impresión especiales. Una  
10 ventaja esencial de la serigrafía consiste en que mediante distintas finuras de tejido puede variarse la aplicación de tinta, de modo que pueden conseguirse altos espesores de capa de tinta.

El procedimiento de impresión en huecograbado indirecto es una técnica de impresión, en la que los elementos que van a reproducirse se encuentran como concavidades en un molde de impresión, por ejemplo de un rodillo. Todo el  
15 molde de impresión se colorea antes de la impresión y la tinta en exceso se separa después con una raqueta o una escobilla, de modo que se encuentra la tinta de impresión tan solo en las concavidades. Una alta presión de apriete y las fuerzas de adhesión entre el papel y la tinta provocan la transferencia de tinta.

La impresión digital designa un grupo de procedimientos de impresión, en los que la imagen se transfiere directamente desde un ordenador hacia una impresora, sin que se use un molde de impresión estático. En el caso del sistema de impresión se trata en la mayoría de los casos de un sistema de impresión electrofotográfico tal como una impresora láser. También se usan otros procedimientos, por ejemplo impresión por chorro de tinta. Los sistemas industriales ocupan un gran sector. También en gran formato se usan de manera creciente los sistemas de chorro de tinta digitales, que permiten aproximadamente calidad de impresión offset sobre las más diversas materias de  
20 impresión. En este caso se aplica con el procedimiento de electro-tinta líquida tinta de impresión sobre el material. Con este tipo de producción se consiguen anchuras de impresión de hasta 5 metros. Éstos son en la mayoría de los casos sistemas de rodillo en los que se imprimen materiales resistentes al tiempo (por ejemplo banderolas de PVC, tejidos de malla, lienzos canvas, etc.). La más nueva generación de los sistemas de impresión digital la representa la "impresión directa de planchas". En este sistema pueden imprimirse materiales rígidos en la mayoría de los casos en el procedimiento de inyección de tinta-UV. Dependiendo del sistema es relevante la materia de impresión solo en  
30 cuanto al espesor. Pueden imprimirse materiales tal como por ejemplo plásticos, madera, vidrio, metales, piedra, papel etc.

La aplicación de las capas funcionales se realiza de acuerdo con la invención mediante una impresora 3D. Esto es sobre todo ventajoso cuando se realizan espesores de capa más altos y/o deben generarse estructuras espaciales.  
35

Una impresora 3D es una impresora que construye piezas de trabajo tridimensionales. La construcción se realiza de manera controlada por ordenador a partir de uno o varios materiales líquidos o sólidos según medidas y formas predeterminadas. Las impresoras 3D sirvieron en primer lugar sobre todo para la fabricación de prototipos y modelos, después para la fabricación de piezas de trabajo, de las que se requieren solo bajos números de piezas. Cada vez más se usan impresoras 3D también para la producción en masa de piezas de trabajo. Las impresoras 3D convencionales han trabajado solo con una materia o una mezcla de materias y un procedimiento de impresión. Se han probado sin embargo ya procedimientos de impresión combinados, en los que se imprimieron piezas de trabajo de varias materias. Por ejemplo es posible la impresión de plásticos en distintos grados de dureza y colores entre  
40 tanto también de manera simultánea. Esto hace que puedan realizarse procesos, que hasta ahora requieren varias etapas de fabricación, en una paso de trabajo.

En el estado de la técnica se conocen numerosos procedimientos de impresión 3D, que pueden usarse en principio en el procedimiento para la fabricación de revestimientos de suelo, revestimientos de pared y/o de techo planos funcionalizados para espacios interiores de acuerdo con la presente invención.  
50

A esto pertenecen procedimientos de impresión por sinterizado y de impresión de polvo, por ejemplo de polvo de yeso o bien como el sinterizado selectivo por láser, fusión selectiva por láser, fusión por haz de electrones, modelado por deposición fundida, *fused deposition modeling*, y la soldadura de aplicación láser. Especialmente están ampliamente expandidos los procedimientos de estereolitografía, tal como por ejemplo la obtención de imágenes por transferencia de película, *film transfer imaging* y el procesamiento de luz digital, *digital light processing*. Se usan sin embargo también ya procedimientos para la impresión con materiales líquidos. A esto pertenecen por ejemplo el modelado de chorro múltiple, *multi-jet modeling* y el procedimiento PolyJet. Otros procedimientos de impresión 3D comprenden el modelado de objetos laminados, *laminated object modeling*, el colado de poliamida, *space puzzle moulding* y *contour crafting*.  
60

Son especialmente preferentes para la aplicación en el procedimiento para la fabricación de revestimientos de suelo, revestimientos de pared y/o de techo planos funcionalizados para espacios interiores de acuerdo con la presente invención procedimientos de impresión 3D con materiales líquidos. El procedimiento de modelado de chorro múltiple, *multi-jet modeling* (MJM), que pertenece a esto recuerda mucho a una impresora por chorro de tinta convencional. En el modelado de chorro múltiple se aplica material líquido a partir de una boquilla, que puede moverse en  
65

dirección x e y. Tan pronto como salga el material se cura con luz UV. La precisión del procedimiento de modelado de chorro múltiple es muy alta. Como materiales se usan por ejemplo termoplásticos o plásticos líquidos sensibles a UV.

5 En el procedimiento PolyJet, otro procedimiento de impresión 3D con materiales líquidos, usa la impresora dos o más cabezas de impresión que aplican el material de construcción uniforme. Igualmente después se curan los fotopolímeros por medio de luz UV. Si se usan más de dos cabezas de impresión pueden fabricarse incluso objetos de distintos materiales. Con este procedimiento es posible el procesamiento simultáneo de materiales que presentan distintas propiedades, como por ejemplo una dureza distinta o distintos colores, en uno y el mismo objeto. La  
10 precisión del procedimiento PolyJet es muy alta y es posible la generación de objetos con espesor de pared muy delgado. Como materiales se usan plásticos líquidos sensibles a la luz, los denominados fotopolímeros de PolyJet. Con fotopolímeros de PolyJet pueden generarse en capas delgadas una pluralidad de propiedades de materiales. Es posible el acabado aditivo con flexibilidad de múltiples materiales extensa. Pueden combinarse distintos materiales en el mismo modelo 3D o en la misma etapa de trabajo y existe una abundancia de posibilidades tal como por  
15 ejemplo *overmoulding*, generación de tonos de grises e impresión simultánea en distintos materiales. Durante la impresión pueden fabricarse además a partir de dos materiales, materiales compuestos o bien materiales digitales con propiedades únicas.

20 Otro procedimiento de impresión 3D, que puede usarse en el procedimiento para la fabricación de revestimientos de suelo, revestimientos de pared y/o de techo planos laminados para espacios interiores de acuerdo con la presente invención, es el modelado de objetos laminados, *laminated object modeling* (LOM). En el LOM se adhieren entre sí capas extremadamente delgadas de distinto material. La precisión del procedimiento LOM es muy alta. Como materias se usan por ejemplo plásticos, cerámica, papel y aluminio.

25 Tras la aplicación de la capa funcional, con el procedimiento de impresión 3D mencionado anteriormente, se dota la plancha de materia derivada de la madera de gran formato o el panel de una capa protectora. A este respecto puede tratarse de un revestimiento duroplástico, un barnizado, un revestimiento termoplástico etc. Ésta puede aplicarse en una prensa o una línea de barnizado.

30 En el caso de la plancha en gran formato pueden generarse entonces elementos de pequeño formato, paneles etc., mediante fresado. A este respecto pueden aplicarse también los sitios de contacto para la unión de los elementos individuales entre sí o bien para la conexión con sistemas existentes. Esto puede realizarse igualmente mediante un procedimiento de impresión o mediante colocación de láminas conductoras etc. La conexión a sistemas de control puede realizarse entonces a través de cualquier tipo posible de adaptador convencional, tal como por ejemplo  
35 adaptador WLAN, chip NFC, RFID o módulo Bluetooth.

En una forma de realización preferente puede transmitirse corriente por una sustancia que tiene una conductividad suficientemente alta. Ésta puede colocarse por ejemplo en una escotadura por debajo de la superficie de la plancha o bien elemento de pequeño formato o en el bisel. La conductividad puede generarse por ejemplo mediante negro  
40 de carbón o sales. Sin embargo pueden usarse también polímeros conductores. También es posible una combinación de éstos.

Las sustancias preferentes que pueden dotarse de sustancias conductoras se seleccionan por ejemplo de:

- 45
- barnices de acrilato (bisel)
  - barnices de PU (bisel)
  - adhesivos sensibles a la presión de poliolefina (escotadura)
  - politiofenos, polipirroles (bisel)

50 Entre paréntesis se ha mencionado en cada caso la aplicación preferente:

En la aplicación sobre el bisel puede aplicarse posteriormente un sellado contra desgaste/ensuciamiento. Este sellado puede realizarse por ejemplo mediante barnices no cargados.

55 Preferentemente se usan aquellas sustancias que curan de manera viscoplástica, de modo que también en caso de modificaciones de la dimensión de la plancha de soporte de materia derivada de la madera debido a contracción o hinchamiento con modificación de la humedad ambiente se conserve aún un contacto suficiente entre las planchas individuales.

60 Es posible aplicar las más diversas capas funcionales con el procedimiento de acuerdo con la invención. A este respecto es ventajoso que con una impresora 3D habitualmente en una tinta puedan aplicarse solo partículas en el intervalo de nanómetros. Esto es considerablemente ventajoso en cuanto a los costes que han de esperarse para las capas funcionales, dado que por unidad de superficie debe aplicarse solo poco material, que habitualmente es caro.

65 Una lista de ejemplos de capas funcionales, a las que sin embargo no debe limitarse la presente invención,

comprende:

- un acumulador de calor latente con materiales de cambio de fases,
- una calefacción de suelo a base de una calefacción de resistencia,
- 5 - una iluminación a base de electroluminiscencia, tal como por ejemplo luminóforos de sulfuro de cinc,
- detector de intrusión a base de elementos piezoeléctricos,
- adaptación de color a base de pigmentos termocrómicos,
- indicador de accidente/intrusión a base de pigmentos piezocrómicos,
- 10 - indicador de fuego a base modificación de la resistencia.

En una forma de realización especialmente preferente de la invención pueden usarse las capas funcionales también para la transferencia de datos o bien la transmisión de datos. Es posible por ejemplo vincular las capas funcionales a una red informática existente.

15 El documento EP 2 116 778 A1 divulga un dispositivo para la generación de capas funcionales sobre materiales de soporte por medio de una impresora analógica o digital, aplicándose como capa funcional únicamente un medio de calentamiento eléctrico. El documento EP 2 116 778 A1 divulga también un sistema de revestimiento que puede calentarse generado con este dispositivo para suelos, techos y paredes, caracterizado por que los medios de calentamiento eléctricos comprenden una capa de refuerzo, que está incrustada al menos parcialmente en la capa eléctricamente conductora, siendo la capa de refuerzo preferentemente un material no tejido, papel, tejido o una rejilla de red.

20 Para la práctica de la función de acuerdo con la presente invención no es necesario sin embargo que las capas funcionales comprendan una capa de refuerzo. La presente invención comprende por tanto capas funcionales seleccionadas de:

- un acumulador de calor latente con materiales de cambio de fases,
- una calefacción de suelo a base de una calefacción de resistencia,
- una iluminación a base de electroluminiscencia, tal como por ejemplo luminóforos de sulfuro de cinc,
- 30 - detector de intrusión a base de elementos piezoeléctricos,
- adaptación de color a base de pigmentos termocrómicos,
- indicador de accidente/intrusión a base de pigmentos piezocrómicos,
- indicador de fuego a base modificación de la resistencia,

35 no comprendiendo las capas funcionales ninguna capa de refuerzo.

40 El procedimiento de acuerdo con la invención usa los procedimientos en sí conocidos para la fabricación de electrónica impresa. La electrónica impresa designa elementos de construcción electrónicos, grupos de construcción y aplicaciones, que se fabrican completamente o parcialmente por medio de procedimientos de impresión. En lugar de las tintas de impresión se imprimen materiales funcionales electrónicos que se encuentran en forma líquida o pastosa. Para la electrónica impresa se usan materiales tanto orgánicos como también inorgánicos. Estos materiales se encuentran preferentemente en forma líquida, es decir como solución, dispersión o suspensión. Esto se aplica en particular a muchos materiales funcionales orgánicos, que se usan como conductores, semiconductores o aisladores. Por regla general, en el caso de los materiales inorgánicos se trata de dispersiones de micro- o nanopartículas metálicas. Las nanopartículas adecuadas pueden presentar por ejemplo un revestimiento conductor sobre un núcleo no conductor. A los materiales usados con mayor frecuencia en la electrónica impresa pertenecen los polímeros conductores poli-3,4-etilendioxitiofeno, que se impurifica con poli(sulfonato de estireno), polipirrol y polianilina. Los dos polímeros pueden obtenerse comercialmente en distintas formulaciones. Como alternativa se usan nanopartículas de plata, de oro y o de cobre. Además de los materiales poliméricos y metálicos se convierte 50 además el plástico como material robusto para aplicaciones electrónicas impresas en el foco de esta tecnología. Los numerosos semiconductores poliméricos se procesan en la impresión por inyección de tinta. Ejemplos de semiconductores poliméricos son politiofenos tales como poli(3-hexiltiofeno) y poli-9,9-dioctilfluorencobitiofeno. Los aisladores o bien compuestos dieléctricos orgánicos e inorgánicos imprimibles existen en gran número y pueden procesarse en distintos procedimientos de impresión.

55 Un acumulador de calor latente es un dispositivo que puede almacenar energía térmica de manera oculta, con poca pérdida, con muchos ciclos de repetición y durante largo tiempo. Se usa para ello los denominados materiales de cambio de fases, cuyo calor de fusión latente, calor de solución o calor de absorción es esencialmente mayor que el calor que pueden almacenar éstos debido a su capacidad térmica específica normal, es decir sin el efecto de cambio de fases. Los materiales acumuladores de calor latente modernos tienen propiedades físicas desarrolladas para aplicaciones distintas y pueden obtenerse para casi todos los intervalos de temperatura. En el caso de los medios de cambio de fases, una transición de fases de líquido a sólido libera calor. En la transición de fases de sólido a líquido toman los medios de cambio de fases energía térmica y almacenan ésta. A base de parafinas se usan ya actualmente medios de cambio de fases para la climatización de edificios pasiva. Además de las parafinas son 65 adecuados también determinados líquidos iónicos, como medios de cambio de fases.

En el contexto de la presente invención se incorporan los acumuladores de calor latente como capa funcional en los revestimientos de suelo, revestimientos de pared y/o de techo planos funcionalizados para espacios interiores. Los elementos individuales o bien también todos los revestimientos de suelo, revestimientos de pared y/o de techo, preferentemente revestimientos de suelo y/o revestimientos de pared pueden usarse así como calefacciones de

5 suelo y/o calefacciones de pared. En caso de revestimientos de techo puede aprovecharse el efecto del almacenamiento de calor en el sentido de que del aire ambiente se retira calor. Los revestimientos de techo funcionalizados de la invención pueden usarse por consiguiente como techos de refrigeración. Los revestimientos de suelo, revestimientos de pared y/o de techo planos funcionalizados pueden acoplarse preferentemente desde el punto de vista de calor técnico en el espacio interior, es decir pueden unirse a sistemas de control convencionales.

10 Todas las calefacciones de resistencia eléctricas funcionan según el mismo patrón: mediante una resistencia de calentamiento en forma de un alambre, que puede estar constituido en principio por cualquier tipo de metal conductor, se conduce corriente. El rendimiento térmico obtenido a este respecto depende de la denominada ley de Ohm, que describe la dependencia del rendimiento térmico del flujo de corriente y de la resistencia del respectivo

15 metal. En la fabricación del alambre de resistencia se usan aleaciones en la fabricación profesional, que ofrecen condiciones previas determinadas, ideales para la generación de calor. Según esto forman criterios esenciales la constancia de la resistencia eléctrica, la altura del punto de fusión y la resistencia frente a la oxidación.

20 Las calefacciones individuales eléctricas, que no presentan la posibilidad de almacenamiento de calor, se designan con frecuencia también como calefacciones directas. El calor eléctrico generado se facilita en este caso directamente tras encender el aparato. También calefacciones de superficie son calefacciones directas. Éstas se usan por ejemplo como calefacciones de suelo. Convencionalmente se empotran en el suelo cables de calefacción, esteras de calefacción o láminas de calefacción.

25 De acuerdo con la presente invención pueden introducirse las calefacciones de resistencia eléctricas como capa funcional en los revestimientos de suelo, revestimiento de pared y/o techo planos para espacios interiores. Preferentemente se aplica como capa funcional con el procedimiento de acuerdo con la invención al menos una capa delgada de un metal conductor sobre una plancha de materia derivada de la madera. Los revestimientos de suelo, revestimientos de pared y/o de techo planos funcionalizados, que presentan una calefacción de resistencia de

30 este tipo, pueden acoplarse preferentemente al espacio interior desde el punto de vista de calor técnico, es decir pueden vincularse a sistemas de control convencionales. Una ventaja especial de la integración de la calefacción de resistencia como capa funcional sobre los elementos a base de materias derivadas de la madera de acuerdo con la invención consiste en que la capa funcional está dispuesta directamente debajo de la capa útil y no sobre el lado trasero de los elementos o por debajo de esto, dado que la madera es un aislante térmico. Mediante esta disposición puede emitirse el calor directamente al aire ambiente de los espacios interiores.

35 Es también concebible que los revestimientos de suelo, revestimientos de pared y/o de techo planos funcionalizados de la invención comprendan varias capas funcionales, pudiendo ser iguales o distintas las capas funcionales. En otra forma de realización pueden combinarse entre sí revestimientos de suelo, revestimientos de pared y/o de techo planos, que comprenden por ejemplo distintas capas funcionales, para el control de un ambiente interior agradable en espacios interiores. Así puede comprender el revestimiento de suelo de acuerdo con la invención como capa funcional una calefacción de suelo a base de una calefacción de resistencia, y en los revestimientos de pared y techo puede estar realizada la capa funcional por ejemplo como acumulador de calor latente. En una forma de realización así combinada pueden concebirse los revestimientos de suelo y de pared para el calentamiento del aire ambiente, mientras que los revestimientos de techo pueden usarse en caso de temperatura ambiente alta de manera indeseada para el enfriamiento del aire ambiente de los espacios interiores. Mediante la posibilidad del acoplamiento de los revestimientos de suelo, revestimientos de pared y/o de techo de acuerdo con la invención a sistemas de control convencionales puede controlarse automáticamente el ambiente interior en espacios interiores. Así puede realizarse por ejemplo el control de la calefacción de suelo integrada en el revestimiento de suelo a través de un ciclo depositado en el control o bien pueden adaptarse también en el transcurso del día aún necesidades actuales. Puede reducirse por las mañanas la temperatura, cuando nadie está en la casa. Por la tarde puede elevarse la temperatura entonces de nuevo, antes de que los habitantes lleguen de nuevo a casa. También mediante una conexión con un detector de temperatura exterior puede realizarse una adaptación a modificaciones climáticas. Esto es especialmente interesante cuando los habitantes debido a unas vacaciones o una ausencia condicionada por la profesión, no están en la vivienda durante un tiempo más largo.

40 Por electroluminiscencia (EL) se entiende la excitación por luminiscencia directa de pigmentos luminosos (también denominados sustancias luminosas o luminóforos) mediante un campo eléctrico alterno. La tecnología de electroluminiscencia ha adquirido importancia cada vez más recientemente. Ésta permite la realización de superficies luminosas grandes de manera casi discrecional, antideslumbrantes y libres de sombras, homogéneas. A este respecto son sumamente bajas la potencia absorbida y la profundidad de construcción (en el orden de magnitud de un milímetro y por debajo de esto). A las aplicaciones típicas pertenecen además de la iluminación de fondo de pantallas de cristal líquido también la iluminación trasera de películas transparentes, que están dotadas de rotulación y/o motivos de imágenes. Por consiguiente se conocen por el estado de la técnica elementos electroluminiscentes transparentes, tales como por ejemplo planchas luminosas electroluminiscentes a base de vidrio plástico

65 transparente, que pueden servir por ejemplo como soporte de información, pancartas publicitarias o para fines decorativos.

Los elementos electroluminiscentes pueden integrarse en otra forma de realización en al menos una capa funcional de los revestimientos de suelo, revestimientos de pared y/o de techo planos de acuerdo con la invención. El elemento EL está constituido por al menos un sustrato y al menos una disposición EL, que puede prepararse mediante el procedimiento de impresión 3D de la invención. Para ello puede revestirse una plancha de materia

5 derivada de la madera en primer lugar con un electrodo transparente mediante aplicación por impresión por medio de impresoras 3D, sobre el que se reviste entonces una capa luminosa (capa electroluminiscente), de nuevo usando el procedimiento de impresión 3D. Finalmente pueden disponerse entonces una capa aislante (capa dieléctrica) y otro electrodo sobre la capa luminosa. La aplicación de estas capas puede realizarse igualmente con una impresora 3D.

10 La estructura base de un elemento electroluminiscente la forman dos capas conductoras (electrodos), entre las cuales se encuentra, aislado eléctricamente, el material electroluminiscente. Un electrodo es permeable a la luz y está constituido en la mayoría de los casos por lámina de plástico revestida con óxido de indio-estaño. La segunda lámina refleja la luz.

15 El elemento electroluminiscente está configurado preferentemente de modo que ilumina el lado de la plancha de materia derivada de la madera, que está dotado de la disposición de electroluminiscencia. El elemento electroluminiscente puede estar constituido de acuerdo con la invención por las siguientes capas

- a) un sustrato, preferentemente una plancha de materia derivada de la madera,
- b) al menos una disposición EL aplicada sobre el sustrato, que comprende los siguientes componentes

20           ba) un electrodo transparente al menos parcialmente, como electrodo frontal,  
           bb) eventualmente una primera capa aislante,  
           bc) una capa, que contiene al menos un pigmento luminoso que puede excitarse mediante un campo eléctrico (electroluminóforo), denominada capa electroluminiscente o capa de pigmento,  
           bd) eventualmente otra capa aislante,  
           be) un electrodo trasero,  
           bf) un circuito impreso o varios circuitos impresos, para el contacto eléctrico de tanto el electrodo frontal como también el electrodo trasero, pudiendo aplicarse el circuito impreso o los circuitos impresos delante, detrás o entre los electrodos frontales y traseros. El circuito impreso o los circuitos impresos pueden aplicarse en forma de una barra ómnibus metálica, por ejemplo de una barra ómnibus de plata, preferentemente fabricadas a partir de una pasta metálica, por ejemplo de una pasta de plata y/o de un barniz metálico, por ejemplo de un barniz de plata. Eventualmente, antes de la aplicación de la barra ómnibus metálica puede aplicarse aún una capa de grafito

35           c) una capa protectora o una lámina.

De acuerdo con la invención se aplican los elementos individuales del elemento electroluminiscente incluyendo la barra ómnibus metálica por medio del procedimiento de impresión 3D de acuerdo con la invención sobre la plancha de materia derivada de la madera.

40 En el caso del pigmento luminoso que puede excitarse (electroluminóforo) se trata preferentemente de sulfuro de cinc, que está impurificado con distintos metales como manganeso (ZnS:Mn), oro, plata, cobre o galio. Pueden generarse distintos colores luminosos, la luz blanca se genera en la mayoría de los casos mediante la superposición de pigmentos luminosos de manera multicolor.

45 Se sabe que la iluminación en espacios interiores puede contribuir al bienestar. Mediante la integración de los elementos electroluminiscentes en al menos una capa funcional de elementos de los revestimientos de suelo, revestimientos de pared y/o de techo planos de acuerdo con la invención pueden obtenerse elementos luminosos, cuya luminosidad puede adaptarse debido a las posibles conexiones con una unidad de control. La luminosidad puede atenuarse por ejemplo por las mañanas y por las noches y puede ajustarse durante el día de manera que ilumine más intensamente. Por medio de la unidad de control puede realizarse un control incipiente de los elementos, para ajustar por ejemplo un modo fiesta, haciendo parpadear algunos o todos los elementos. Debido a ello pueden cumplirse las más diversas necesidades de los usuarios de espacios interiores.

50 La piezoelectricidad describe la modificación de la polarización eléctrica y por consiguiente la aparición de una tensión eléctrica en cuerpos sólidos, cuando se deforman elásticamente (efecto piezo directo). Por el contrario se deforman materiales con la aplicación de una tensión eléctrica (efecto piezo inverso). Los detectores piezoeléctricos trabajan con el efecto piezoeléctrico y han resultado un instrumento universal para la medición de diversos procesos. Éstos se usan para la determinación de presión, aceleración, tensión, fuerza o como detectores de gas en el control de calidad así como en el control de procesos. Se prefieren especialmente en el contexto de la presente invención detectores piezoeléctricos que reaccionan frente a la presión.

60 Para detectores de la presión piezoeléctricos se usa una membrana delgada y una base masiva para garantizar que la presión carga los elementos de manera dirigida hacia una dirección. La membrana delgada se usa en particular por tanto para conducir la fuerza a los elementos.

65 Para detectores piezoeléctricos se usan dos grupos de material esenciales: materiales cerámicos piezoeléctricos y materiales monocristalinos. Se prefieren para los fines de la presente invención materiales monocristalinos, tales como cuarzo, turmalina y fosfato de galio. Éstos presentan la ventaja de que tienen estabilidades a largo plazo esencialmente más altas y casi sin fin, que los materiales cerámicos piezoeléctricos. Los materiales monocristalinos pueden usarse con el procedimiento de impresión 3D de acuerdo con la invención, con el que pueden aplicarse



capas delgadas del material piezoeléctrico como capa funcional sobre materias derivadas de la madera. Los elementos así revestidos de los revestimientos de suelo, de pared y/o de techo planos para espacios interiores pueden conectarse a través de cualquier tipo posible de adaptador convencional, tal como por ejemplo adaptador WLAN, chip NFC, RFID o módulo Bluetooth, a sistemas de control o sistemas de seguimiento. Debido a ello pueden controlarse, registrarse y usarse modificaciones de la impresión producidas, tal como se producen por ejemplo al pisar un revestimiento de suelo, para provocar una señal, preferentemente una señal de alarma.

En una forma de realización especialmente preferente pueden usarse los revestimientos de suelo, de pared y/o de techo planos para espacios interiores, que comprenden en al menos una capa funcional un material piezoeléctrico, como detectores de intrusión, por ejemplo integrados en un sistema de control de intrusión. En otra forma de realización pueden en al menos una capa funcional de los revestimientos de suelo, de pared y/o de techo planos para espacios interiores pigmentos colorantes orgánicos y/o inorgánicos, conteniendo los pigmentos al menos una sustancia o al menos una composición de sustancias, cuyo color puede modificarse mediante una modificación de una magnitud física que actúa sobre los pigmentos. Las sustancias o composiciones de sustancias de este tipo pueden ser colorantes hidrocromáticos, piezocromáticos, fotocromáticos, termocromáticos o fosforescentes. De esta manera es posible una modificación del color del revestimiento de las planchas de materia derivada de la madera y de los elementos fabricados a partir de esto para revestimientos de suelo, revestimientos de pared y/o de techo mediante una modificación del contenido de humedad, de la temperatura o de la presión.

Preferentemente contiene la al menos una capa funcional además de los pigmentos colorantes también un aglutinante para la fijación de los pigmentos de color sobre el material de soporte, tal como por ejemplo una plancha de materia derivada de la madera. El aglutinante puede ser tanto un agente inorgánico como también un agente orgánico o una mezcla de esto. Con frecuencia se usan aglutinantes que contienen resina sintética.

Con el uso de colorantes fotocromáticos puede activarse de manera dirigida, mediante una radiación de luz en el intervalo de longitud de onda ultravioleta o en el intervalo de longitud de onda infrarrojo, una modificación de color de los pigmentos o revestimientos, de lo que pueden resultar efectos de luz decorativos. Por ejemplo es concebible la iluminación, eventualmente breve, de superficies que contienen representaciones decorativas de cargas con colorantes fotocromáticos con luz ultravioleta para conseguir efectos de visualización interesantes en caso de actos solemnes y festividades.

Para aumentar un patrón de seguridad dentro de edificios es concebible el uso de sustancias o composiciones de sustancias con al menos un colorante fosforescente para la realización de un efecto fosforígeno en caso de radiación de luz incidente precedente. Siempre que las sustancias de este tipo se hayan introducido conjuntamente como pigmentos dentro del suelo y/o las paredes a modo de líneas o flechas, puede indicarse por ejemplo un trayecto de fuga incluso tras una caída de la fotoelectricidad mediante el efecto fosforígeno, cuando se produce una emergencia. Debido a la integración de las cargas dentro del material de suelo y pared está presente este efecto de manera permanente, sin que deban sustituirse cintas adhesivas fosforígenas colocadas adicionalmente o similares. Esto vale por ejemplo para un uso en hospitales o instalaciones públicas similares.

Pueden conseguirse efectos fosforígenos útiles de manera semejante mediante el uso de los colorantes de acuerdo con la invención también en placas, paredes de casas exteriores y similares.

El uso de colorantes piezocromáticos permite una modificación del color dependiendo de una fuerza de compresión mecánica, que actúa sobre un material que comprende los colorantes piezocromáticos de acuerdo con la invención.

Con el uso de colorantes termocromáticos para las sustancias y composiciones de sustancias de los pigmentos de color tiene lugar una modificación del color debido a una modificación de la temperatura del medio que rodea a las cargas, tal como por ejemplo el aire circundante. Este cambio de color puede usarse igualmente para marcaciones, rotulaciones etc.

Los colorantes hidrocromáticos, piezocromáticos, fotocromáticos, termocromáticos o fosforescentes pueden usarse en el procedimiento de impresión 3D de acuerdo con la invención, con el que pueden aplicarse capas delgadas de estas sustancias como capa funcional sobre materias derivadas de la madera. En otra forma de realización, al menos una capa funcional de los revestimientos de suelo, revestimientos de pared y/o de techo planos para espacios interiores puede comprender un detector para un indicador térmico, que se ha aplicado por medio de impresión 3D. A este respecto puede haberse aplicado en la al menos una capa funcional un circuito impreso de un material eléctricamente conductor, preferentemente en bucles. Un indicador térmico de este tipo funciona según el principio de un indicador térmico lineal. Según esto se detecta con ayuda del detector a modo de bucle impreso un aumento de la temperatura. Una modificación de la temperatura tiene como consecuencia una modificación de la resistencia entre los bucles conectados dentro del detector. Cuando aumenta la temperatura, cae la resistencia (conductor de calor). Esta diferencia se hace notable en la unidad de evaluación, que puede conectarse a través de un adaptador convencional con los revestimientos de suelo, revestimientos de pared y/o de techo planos de acuerdo con la invención, que emite un aviso de alarma en el umbral de alarma previamente ajustado.

Mediante la facilitación de acuerdo con la invención de los revestimientos de suelo, revestimientos de pared y/o de techo planos entran ahora por ejemplo aspectos de seguridad técnica o ecológicos con las más diversas funcionalidades además de los aspectos decorativos propagados hasta ahora.

Tal como se ha mencionado ya, es también concebible que los revestimientos de suelo, revestimientos de pared y/o de techo planos funcionalizados comprendan varias capas funcionales, pudiendo ser iguales o distintas las capas funcionales. Debido a ello resultan varias ventajas. Por un lado es posible una funcionalidad múltiple o bien multifuncionalidad. No deben instalarse dispositivos separados, tal como por ejemplo una calefacción de suelo,

indicador de intrusión o placa de aviso luminosa. Estas funciones pueden integrarse todas en uno y el mismo elemento para revestimientos de suelo, revestimientos de pared y/o de techo planos. Esto conduce a un ahorro de costes, material y energía. Además puede realizarse el control de los elementos funcionalizados a través de un control remoto, es decir las funciones adicionales están realizadas individualmente o junto con sistemas de información que están previstos en los espacios interiores de manera que pueden conectarse y en el mejor de los casos pueden controlarse con aparatos de procesamiento de información existentes, por ejemplo un teléfono inteligente.

De manera correspondiente se facilita un procedimiento para la generación de capas funcionales sobre materiales de soporte, aplicándose las capas funcionales con una impresora 3D sobre los materiales de soporte. De acuerdo con la invención se usan planchas de materia derivada de la madera, en particular planchas de materia derivada de fibras de madera.

De acuerdo con la invención se facilita por tanto un procedimiento para la impresión de planchas de materia derivada de la madera, en particular de planchas de materia derivada de fibras de madera,

que comprende las etapas

- a) aplicar al menos una primera capa funcional sobre las planchas de materia derivada de la madera por medio de una impresora 3D, y
- b) aplicar al menos una capa decorativa sobre la al menos una primera capa funcional por medio de una impresora analógica, impresora digital y/o impresora 3D.

El mismo modo de procedimiento puede usarse cuando deben aplicarse no solo una, sino varias capas funcionales sobre las planchas de materia derivada de la madera. Preferentemente pueden aplicarse de una a cinco, más preferentemente de una a tres, y lo mas preferentemente de una o dos capas funcionales adicionales sobre las planchas de materia derivada de la madera.

El procedimiento de acuerdo con la invención comprende entonces las etapas:

- a) aplicar al menos una primera capa funcional sobre las planchas de materia derivada de la madera por medio de una impresora 3D,
- b) aplicar al menos una capa decorativa sobre la al menos una primera capa funcional por medio de una impresora analógica, impresora digital y/o impresora 3D, y
- c) aplicar al menos otra capa funcional por medio de una impresora 3D.

De acuerdo con la invención se aplica sobre el lado que va a imprimirse de la plancha de materia derivada de la madera antes de la impresión al menos una capa de imprimación, preferentemente que comprende al menos una resina y/o al menos un barniz, que a continuación se seca inicialmente y/o se cura inicialmente.

Preferentemente se lija inicialmente el lado que va a imprimirse de la plancha de materia derivada de la madera antes de la aplicación de la imprimación.

Para la imprimación puede aplicarse una solución de resina acuosa y/o un emplaste que puede curarse mediante radiación sobre el lado que va a imprimirse del material de soporte. Como agente de imprimación pueden usarse por ejemplo soluciones de resina acuosas tal como resina de melamina-formaldehído, resina de urea-formaldehído o resina de melamina-urea-formaldehído. Es igualmente posible revestir previamente o bien imprimir el material de soporte con masilla de acrilato 1K/2K, UV y/o ESH y a continuación curar esta capa de imprimación de manera correspondiente.

Preferentemente se usa para el revestimiento previo o bien la imprimación de la plancha de materia derivada de la madera una solución de resina acuosa, la una solución de resina acuosa, en particular una solución acuosa de una resina de melamina-formaldehído, resina de urea-formaldehído o resina de melamina-urea-formaldehído.

La cantidad de aplicación de solución de resina líquida para la imprimación puede ascender a entre 10 y 80 g/m<sup>2</sup>, preferentemente a entre 20 y 50 g/m<sup>2</sup>. El contenido de sólidos de la solución de resina acuosa se encuentra entre el 30 % y el 80 %, preferentemente el 40 % y 60 %, en particular preferentemente en el 55 %. La resina líquida puede contener adicionalmente agentes humectantes, endurecedores, agentes de separación y desespumantes adecuados.

Tras la aplicación de la solución de resina acuosa sobre la plancha de materia derivada de la madera para el revestimiento previo o bien la imprimación de la misma se seca la resina líquida hasta obtener una humedad del 10 %, preferentemente del 6 % por ejemplo en un horno de convección u horno de infrarrojo cercano.

En otra forma de realización del presente procedimiento puede revestirse previamente o bien imprimirse la plancha de materia derivada de la madera con masilla de acrilato 1K/2K y/o ESH. Una masilla UV está constituida ventajosamente de manera esencial por componentes de barniz que pueden curarse mediante UV, pigmentos, diluyentes reactivos y agentes formadores de radicales como iniciadores de cadena. Una masilla ESH contiene igualmente todos los componentes excepto el agente formador de radicales.

La cantidad de aplicación de la masilla puede ascender en este caso a de 50 a 150 g/m<sup>2</sup>, preferentemente a de 50 a 100 g/m<sup>2</sup>. Las indicaciones de cantidad se refieren a este respecto a una masilla al 100 %.

5 Igualmente es posible que la masilla usada para la imprimación se encuentre pigmentada, de manera que el resultado de impresión puede variarse o mejorarse.

10 Se prefiere especialmente de acuerdo con la invención el revestimiento previo de la plancha de materia derivada de la madera con una imprimación transparente. En otra forma de realización del presente procedimiento puede aplicarse, antes de la impresión del al menos un lado de la plancha de materia derivada de la madera, al menos una capa de una imprimación pigmentada, que es preferentemente a base de agua, sobre el lado que va a imprimirse de la plancha de materia derivada de la madera. La imprimación pigmentada puede aplicarse o bien directamente sobre la superficie no tratada de la plancha de materia o también sobre la imprimación previa, preferentemente transparente.

15 La imprimación 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, de manera especialmente 7 capas), secándose tras cada aplicación de capa la imprimación pigmentada por ejemplo en una secadora de convección o una secadora de infrarrojo cercano. La imprimación pigmentada a base de agua contiene preferentemente al menos un pigmento de un color claro, de manera especialmente preferente al menos un pigmento blanco.

20 Los pigmentos blancos son pigmentos inorgánicos no coloridos con un alto índice de refracción (mayor de 1,8), que se usan sobre todo para la generación de blancos ópticos en pintura o como carga en por ejemplo plásticos. Los pigmentos blancos de acuerdo con la invención pueden seleccionarse del grupo que comprende dióxido de titanio, litopón, sulfato de bario, óxido de cinc, sulfuro de cinc y sulfato de calcio. Litopón es un pigmento blando que contiene sulfato de bario y sulfuro de cinc.

25 La imprimación pigmentada a base de agua sirve sobre todo para compensar las diferencias de color producidas entre los elementos individuales del material de soporte, lo que conduce a una mejora de la calidad de las capas aplicadas posteriormente, en particular de la capa decorativa. El procedimiento de acuerdo con la invención comprende las etapas:

- 30 a) aplicar una imprimación sobre las planchas de materia derivada de la madera,  
 b) aplicar opcionalmente una imprimación pigmentada sobre las planchas de materia derivada de la madera,  
 c) aplicar al menos una primera capa funcional sobre las planchas de materia derivada de la madera por medio de una impresora 3D,  
 d) aplicar al menos una capa decorativa sobre la al menos una primera capa funcional por medio de una impresora analógica, impresora digital y/o impresora 3D y  
 35 e) opcionalmente aplicar al menos otra capa funcional por medio de una impresora 3D sobre la capa decorativa.

Preferentemente puede realizarse una etapa de secado tras la aplicación de cada una de las capas mencionadas anteriormente.

40 Como motivos de impresión para la impresión digital de la capa decorativa pueden usarse normalmente distintas decoraciones tal como por ejemplo decoraciones de madera, de baldosas, de fantasía o imitaciones a parquet.

45 En la impresión digital se usa para la impresión del al menos un lado de la plancha de materia derivada de la madera con una decoración preferentemente una tinta de impresión digital a base de agua. La impresión digital puede realizarse usando una impresora digital con una tinta de impresión digital a base de agua, una tinta UV o a base de disolvente. Se prefiere el uso de una tinta de impresión digital a base de agua. La cantidad de tinta de impresión digital usada puede ascender a entre 5 y 15 g/m<sup>2</sup>, preferentemente 6 y 8 g/m<sup>2</sup>.

50 Los materiales necesarios para la fabricación de las capas funcionales en la impresión 3D pueden estar introducidos a este respecto en un líquido. Sin embargo es posible también que la propia tinta usada represente la capa funcional. Otra posibilidad es que el líquido sirva únicamente para la distribución más homogénea de la capa funcional y tras la aplicación se evapore o pueda retirarse. En caso necesario puede contener la tinta también un aglutinante.

55 Una tinta para la generación de conductividad en una capa funcional contiene por ejemplo nanopartículas de plata, un disolvente orgánico y agua. El disolvente orgánico se basa por ejemplo en trietilenglicol. Otra tinta, que debe generar igualmente una conductividad eléctrica, sin embargo debe usarse para una calefacción de resistencia, contiene por ejemplo nanopartículas de carbono, etilenglicol y agua.

60 De manera correspondiente a otra forma de realización se facilita mediante el presente procedimiento una capa protectora sobre una plancha de materia derivada de la madera impresa de manera digital, que está dispuesta al mismo tiempo como agente mediador, el denominado imprimador, entre capas no compatibles en sí, tal como la impresión de decoración o bien la capa decorativa por un lado y una protección frente al desgaste posterior u otras capas de ennoblecimiento por otro lado.

65 Sobre la impresión 3D de la capa funcional aplicada en último lugar o la impresión digital de la capa decorativa aplicada en último lugar puede aplicarse directamente en cuestión o bien una resina, preferentemente una resina

- compatible con agua, un barniz que puede curarse mediante radiación, normalmente no compatible con agua, por ejemplo seleccionada de grupo de los acrilatos, acrilatos modificados y/o epóxidos; o también poliuretanos, que disponen de buenas propiedades de adherencia. Tras el curado inicial o la gelificación inicial de la capa protectora es posible un almacenamiento intermedio de las planchas impresas sin riesgo de una lesión de superficie o ensuciamiento de la capa decorativa. Por consiguiente, incluso en caso de intervalos de tiempo no definidos entre una etapa de mecanizado, la impresión de decoración digital y una etapa de mecanizado posterior no han de esperarse problemas, tal como ensuciamientos de placas o desgaste y/o separación de la decoración. Con ello se garantiza también que en caso de una interrupción de funcionamiento en el procesamiento posterior de la impresora digital no deba regularse su trabajo.
- En una forma de realización, la capa protectora que va a aplicarse sobre la capa funcional o decorativa aplicada en último lugar de la plancha de materia derivada de la madera comprende al menos una resina compatible con agua, preferentemente una resina que contiene formaldehído, en particular preferentemente resina de melamina-formaldehído, resina de urea-formaldehído y/o resina de melamina-urea-formaldehído. La resina puede aplicarse según esto en forma líquida o sin embargo también en forma sólida, prefiriéndose el uso de una resina líquida.
- A continuación se seca previamente la capa protectora que comprende la al menos una resina compatible con agua hasta que la resina pueda aún fluir y pueda reticularse. El secado inicial de la capa protectora que contiene una resina compatible con agua se realiza normalmente en un horno de secado continuo, tal como se conocen éstos por la fabricación de las planchas de materia derivada de la madera. Dependiendo de la cantidad de aplicación puede durar el proceso del secado previo de 5 a 15 segundos, preferentemente de 5 a 10 segundos.
- Si se usa un barniz que puede curarse mediante radiación como capa protectora, puede realizarse la gelificación inicial de la capa protectora que sigue a la aplicación de la capa protectora usando radiación UV (por ejemplo a 320-400 nm), radiación ESH y/o radiación NIR. Tras la gelificación inicial presenta un barniz preferentemente un grado de polimerización entre el 20-60 %, preferentemente del 30-50 %.
- En una variante más amplia del presente procedimiento se aplica la capa protectora que va a aplicarse sobre el lado impreso de la plancha de materia derivada de la madera en una cantidad entre 5 y 50 g/m<sup>2</sup>, preferentemente 8 y 30 g/m<sup>2</sup>, en particular preferentemente 10 y 20 g/m<sup>2</sup>.
- Es igualmente posible aplicar sobre la decoración o bien las decoraciones o bien la capa funcional al menos una capa protectora, en particular una capa que comprende partículas resistentes a la abrasión, fibras naturales, fibras sintéticas y/u otros aditivos, pudiéndose usar resinas tal como resina de melamina-formaldehído, o resina de urea-formaldehído, resinas de acrilato y de poliuretano como aglutinantes adecuados.
- En otra forma de realización del procedimiento de acuerdo con la invención se aplican sobre la decoración o bien las decoraciones varias capas protectoras, que pueden comprender las distintas adiciones.
- En una forma de realización preferente comprende el procedimiento de acuerdo con la invención por tanto adicionalmente las etapas:
- a) aplicar una primera capa de resina, que contiene partículas resistentes a la abrasión, sobre el lado de la plancha de materia derivada de la madera dotado de la decoración y/o de la capa funcional,
  - b) secar la primera capa de resina hasta obtener una humedad residual del 3 % al 6 %; y/o
  - c) aplicar una segunda capa de resina sobre el lado de la plancha de materia derivada de la madera dotado de la decoración y/o de la capa funcional, que contiene las fibras,
  - d) secar la segunda capa de resina hasta obtener una humedad residual del 3 % al 6 %; y/o
  - e) aplicar una al menos tercera capa de resina, que contiene partículas de vidrio, sobre el lado de la plancha de materia derivada de la madera dotado de la decoración y/o de la capa funcional,
  - f) secar la tercera capa de resina hasta obtener una humedad residual del 3 % al 6 %; y
  - g) comprimir la estructura de capas bajo la influencia de la presión y temperatura para la formación de un laminado.
- Las partículas resistentes a la abrasión se seleccionan preferentemente del grupo que contiene óxidos de aluminio, corindón, carburos de boro, dióxidos de silicio, carburos de silicio y partículas de vidrio. Como fibras naturales y/o sintéticas se usan en particular fibras seleccionadas del grupo que contiene fibras de madera, fibras de celulosa, fibras de lana, fibras de cáñamo y fibras poliméricas orgánicas o inorgánicas.
- Como aditivos pueden añadirse sustancias conductoras, agentes ignífugos, sustancias luminiscentes y metales. A este respecto pueden seleccionarse las sustancias conductoras del grupo que contiene negro de carbón, fibras de carbono, polvo de metal y nanopartículas, en particular nanotubos de carbono. Pueden usarse también combinaciones de estas sustancias. Como agentes ignífugos se usan preferentemente fosfatos, boratos, en particular polifosfato de amonio, fosfato de tris(tri-bromoneopentilo), borato de cinc o complejos de ácido bórico de alcoholes polihidroxilados. Como sustancias luminiscentes se prefieren sustancias fluorescentes y/o fosforescentes de base inorgánica u orgánica, en particular sulfuro de cinc y aluminatos alcalinotérreos.

- Preferentemente, para el aumento de la resistencia al desgaste están contenidas partículas de corindón en la primera capa de resina. Esto es importante en particular en el uso como panel de suelo para poder resistir las altas cargas a las que está expuesto un panel de suelo. Como corindón se usa por ejemplo una mezcla de corindones silanizados habituales de distinta granulación. El corindón puede añadirse de manera sencilla a la resina antes de la aplicación.
- 5
- Como fibras en la segunda capa de resina se usan preferentemente fibras de celulosa. Para ello pueden usarse fibras habituales en el comercio, que pueden añadirse igualmente a las capas de resina que van a aplicarse.
- 10
- En el caso de las partículas de vidrio contenidas en la tercera capa de resina se trata por ejemplo de microesferas de vidrio habituales en el comercio. También éstas pueden introducirse de manera sencilla en la capa de resina que va a aplicarse.
- 15
- La tercera capa de resina contiene preferentemente una proporción del 20 % de partículas de vidrio. Para la segunda capa de resina ha resultado ventajoso por ejemplo el 5 % de celulosa. La primera capa de resina contiene en particular el 20 % de partículas de corindón.
- 20
- En otra forma de realización del procedimiento de acuerdo con la invención pueden aplicarse también sobre el lado inferior de la plancha de materia derivada de la madera una o varias capas de resina como la denominada capa inferior. Debido a ello se compensan en particular las fuerzas de tracción que actúan mediante las capas de resinas aplicadas sobre el lado superior de la plancha de materia derivada de la madera. En una forma de realización especialmente preferente se aplican las capas de resina aplicadas en cada caso en el lado superior e inferior en igual cantidad o bien la capa inferior aplicada sobre el lado inferior de la plancha de materia derivada de la madera corresponde en la estructura de capas y el respectivo espesor de capa de manera exacta a la secuencia de capas aplicada en el lado superior.
- 25
- Las capas de resina aplicadas en el lado inferior de la plancha de materia derivada de la madera pueden estar coloreadas.
- 30
- A todas las capas de resina pueden añadirse aditivos tal como endurecedores, agentes de reticulación y de separación.
- Las capas de resina en el lado superior y el lado inferior de la plancha de materia derivada de la madera pueden contener una solución de resina sintética al 60 %.
- 35
- El secado hasta obtener una humedad residual del 3 % al 6 % sirve para impedir el proceso de reticulación de las capas de resina aplicadas.
- 40
- En otra forma de realización del presente procedimiento, el material de soporte impreso y dotado de una o varias capas protectoras se procesa posteriormente o bien se ennoblece una prensa de ciclo corto. Bajo la influencia de la presión y de la temperatura en una prensa de ciclo corto se funden de nuevo las capas de resina. El proceso de reticulación continúa debido a ello. Las capas de resina individuales se reticulan por consiguiente no solo en sí sino también entre sí. Como resultado pueden reticularse las capas de resina de melamina aplicadas con la inclusión de la decoración y pueden curarse para dar un laminado. Las prensas de ciclo corto habituales funcionan por ejemplo con una presión de 30 a 60 kg/cm<sup>2</sup>, una temperatura en la superficie de la materia derivada de la madera de aproximadamente 165 °C y un tiempo de prensado de 6 a 12 segundos. Durante el procesamiento posterior en la
- 45
- prensa de ciclo corto pueden generarse usando una chapa de prensado estructurada también estructuras de superficie en al menos una superficie, preferentemente al menos el lado superior del material de soporte tal como una plancha de materia derivada de la madera, que pueden estar realizadas opcionalmente de manera adaptada a la decoración (la denominada estructura sincrónica con la decoración). Preferentemente están realizadas las estructuras superficiales en gran parte de manera congruente con la decoración. En este caso se habla de
- 50
- estructuras repujadas en registro, *embossed-in-register*. En el caso de decoraciones de madera pueden encontrarse las estructuras en forma de estructuras de poros, que siguen el veteado. En caso de decoraciones de baldosas pueden ser las estructuras concavidades en la zona de líneas de relleno de juntas comprendidas por la decoración. El procedimiento de acuerdo con la invención comprende las etapas:
- 55
- a) aplicar una imprimación sobre las planchas de materia derivada de la madera,
  - b) aplicar opcionalmente una imprimación pigmentada sobre las planchas de materia derivada de la madera,
  - c) aplicar al menos una primera capa funcional sobre las planchas de materia derivada de la madera por medio de una impresora 3D,
  - d) aplicar al menos una capa decorativa sobre la al menos una primera capa funcional por medio de una impresora analógica, impresora digital y/o impresora 3D, y
  - e) opcionalmente aplicar al menos otra capa funcional por medio de una impresora 3D sobre la capa decorativa,
  - f) aplicar al menos una capa protectora a) que contiene al menos una resina, o b) al menos un barniz que puede curarse mediante radiación y/o c) al menos un poliuretano sobre la capa decorativa; y
  - g) a) secar inicialmente y/o b) gelificar inicialmente la capa protectora aplicada sobre la capa decorativa; y opcionalmente
  - h) generar una estructura en la superficie de la capa protectora a) mediante acción de calor y presión en una
- 60
- 65

prensa, b) con un cilindro de estructuración y curado completo del barniz.

En el caso de planchas de gran formato pueden generarse a continuación elementos de pequeño formato, paneles, por ejemplo mediante fresado. A este respecto se aplican también los sitios de contacto para la unión de los elementos individuales entre sí o bien para la conexión con sistemas existentes. Esto puede realizarse igualmente mediante un procedimiento de impresión o mediante colocación de láminas conductoras etc. La conexión a sistemas de control puede realizarse entonces a través de cualquier tipo posible de un adaptador convencional, tal como por ejemplo adaptador WLAN, chip NFC, RFID o módulo Bluetooth.

En una forma de realización muy especialmente preferente comprende el procedimiento de acuerdo con la invención las etapas:

- a) aplicar una imprimación sobre las planchas de materia derivada de la madera,
- b) aplicar opcionalmente una imprimación pigmentada sobre las planchas de materia derivada de la madera,
- c) aplicar al menos una primera capa funcional sobre las planchas de materia derivada de la madera por medio de una impresora 3D,
- d) aplicar al menos una capa decorativa sobre la al menos una primera capa funcional por medio de una impresora analógica, impresora digital y/o impresora 3D, y
- e) opcionalmente aplicar al menos otra capa funcional por medio de una impresora 3D sobre la capa decorativa,
- f) aplicar al menos una capa protectora que contiene a) al menos una resina, b) al menos un barniz que puede curarse mediante radiación y/o c) al menos un poliuretano sobre la capa decorativa; y
- g) a) secar inicialmente y/o b) gelificar inicialmente la capa protectora aplicada sobre la capa decorativa;
- h) opcionalmente generar una estructura en la superficie de la capa protectora a) mediante acción de calor y presión en una prensa, b) con un cilindro de estructuración y curado completo del barniz,
- i) generar elementos de pequeño formato, tal como por ejemplo paneles, por ejemplo mediante fresado
- j) colocar los sitios de contacto para la unión de los elementos individuales entre sí o bien para la conexión con sistemas existentes, por ejemplo por medio de una impresora digital o impresora 3D.

La presente invención pone a disposición además un dispositivo para la realización del procedimiento para la generación de capas funcionales sobre materiales de soporte, comprendiendo el dispositivo al menos una línea de impresión con al menos una impresora 3D para la impresión al menos de un lado del material de soporte por medio de impresión 3D con formación de una primera capa funcional, y al menos una impresora analógica, impresora digital o impresora 3D para la impresión al menos de un lado del material de soporte por medio de serigrafía, impresión en huecograbado indirecta o técnica de impresión digital y/o 3D con formación al menos de una capa decorativa.

La formación de la una primera capa funcional y de la capa decorativa puede realizarse opcionalmente con una y la misma impresora 3D o con dos impresoras distintas, realizándose la formación de la capa funcional siempre con una impresora 3D y pudiéndose realizar la formación de la capa decorativa con una impresora analógica, impresora digital o impresora 3D. Igualmente puede realizarse la formación de otras capas funcionales, por ejemplo de una, dos, tres, cuatro o cinco capas funcionales adicionales, preferentemente de una a tres capas funcionales adicionales, de manera especialmente preferente de una o dos capas funcionales adicionales con la misma impresora 3D o con distintas impresoras 3D. El dispositivo de acuerdo con la invención puede comprender por tanto opcionalmente varias impresoras analógicas, impresoras digitales y/o impresoras 3D adicionales. El dispositivo comprende preferentemente en total dos o tres impresoras digitales y/o 3D para la formación de las distintas capas funcionales y decorativas. En otra forma de realización preferente comprende el dispositivo de acuerdo con la invención en cada caso una impresora analógica, impresora digital o 3D separada para la formación de cada capa decorativa y/o capa funcional individual.

En otra variante comprende el presente dispositivo al menos un medio o un dispositivo para la aplicación de una imprimación sobre el material de soporte.

En una variante preferente comprende el dispositivo de acuerdo con la invención al menos un medio o un dispositivo para la aplicación de una imprimación pigmentada, que es preferentemente a base de agua, sobre el material de soporte.

En una variante más amplia comprende el presente dispositivo al menos un medio para la aplicación al menos de una capa protectora sobre el material de soporte dotado de la respectiva decoración de impresión. Este medio o bien dispositivo para la aplicación de una capa protectora está dispuesto preferentemente a continuación de la al menos una línea de impresión.

Preferentemente contiene el dispositivo varios medios para la aplicación de varias capas protectoras sobre el material de soporte dotado de la respectiva decoración de impresión. En una forma de realización especialmente preferente contiene el dispositivo dos, tres o cuatro medios para la aplicación de dos, tres o cuatro capas protectoras sobre el material de soporte dotado de la respectiva decoración de impresión.

El dispositivo de acuerdo con la invención puede comprender también adicionalmente uno o varios medios para la aplicación de una o varias capas de resina en el lado inferior del material de soporte. Cuando el lado superior y el lado inferior del material de soporte deben dotarse de capas protectoras, pueden estar realizados los medios para la aplicación de las capas protectoras por ejemplo como dispositivos de aplicación dobles.

En una forma de realización preferente presenta el presente dispositivo al menos una prensa de ciclo corto para el

prensado del material de soporte dotado de la decoración de impresión y la capa protectora dispuesta sobre el mismo.

5 La estructura de la plancha de materia derivada de la madera funcionalizada comprende una plancha de soporte, al menos una capa funcional, al menos una capa decorativa y al menos una capa protectora. Opcionalmente puede comprender la plancha de materia derivada de la madera de acuerdo con la invención varias capas funcionales, por ejemplo de dos a cinco, preferentemente de dos a cuatro o de dos a tres, de manera especialmente preferente dos capas funcionales.

10 La plancha de materia derivada de la madera puede comprender también más de una capa decorativa, preferentemente dos o tres capas decorativas.

15 La capa protectora de la plancha de materia derivada de la madera está realizada preferentemente tal como se ha descrito anteriormente para el procedimiento. En una forma de realización especialmente preferente presenta la capa protectora una superficie estructurada. Preferentemente están realizadas las estructuras de superficie en gran parte de manera congruente con la decoración. En este caso se habla de estructuras repujadas en registro, *embossed-in-register*. En el caso de decoraciones de madera pueden encontrarse las estructuras en forma de estructuras de poros, que siguen el veteado. En caso de decoraciones de baldosas pueden ser las estructuras concavidades en la zona de líneas de relleno de juntas comprendidas por la decoración.

20 El procedimiento de acuerdo con la invención para la aplicación de capas funcionales por medio de impresoras 3D y el dispositivo de acuerdo con la invención que comprende al menos una impresora 3D son en general adecuados para dotar los más diversos materiales planos con una o varias capas funcionales, tal como por ejemplo plásticos, madera, vidrio, metales, piedra, papel etc. Es de acuerdo con la invención la fabricación de planchas de materia derivada de la madera funcionalizadas, en particular planchas de materia derivada de fibras de madera para la fabricación de laminados para revestimientos de suelo, revestimientos de pared y/o de techo.

25 Las planchas de materia derivada de la madera fabricadas con el procedimiento de acuerdo con la invención, que comprenden una o varias capas funcionales, pueden usarse para el equipamiento de edificios en la zona exterior e interior, preferentemente en la zona interior. Así pueden usarse por ejemplo planchas de materia derivada de la madera funcionalizadas para la fabricación de revestimientos de suelo, revestimientos de pared y de techo planos.

30 Así pueden estar comprendidas las planchas de materia derivada de la madera funcionalizadas, preferentemente planchas de materia derivada de fibras de madera funcionalizadas, por ejemplo por revestimientos de suelo, revestimientos de pared y de techo planos funcionalizados.

35 La invención se explica en más detalle a continuación en relación a dos dibujos y por medio de ejemplos de referencia, no perteneciendo los ejemplos de referencia a la invención.

40 La **figura 1** muestra la estructura de una plancha de materia derivada de la madera funcionalizada en una vista en perspectiva. La plancha de materia derivada de la madera comprende una plancha de soporte **5**, que puede estar configurada preferentemente como plancha de materia derivada de fibras de madera, de manera especialmente preferente como panel. La plancha de soporte **5** está dotada en el lado inferior de una capa inferior **6**. La capa inferior **6** puede comprender una o varias capas de resina. Debido a ello pueden compensarse en particular las fuerzas de tracción que actúan mediante las capas de resina aplicadas sobre el lado superior de la plancha de materia derivada de la madera. Sobre la plancha de soporte **5** está aplicada en el presente ejemplo en primer lugar una primera capa funcional **4**. Sobre la primera capa funcional **4** está aplicada al menos una capa decorativa **3**, seguido de otra capa funcional **2**. Las capas funcionales **2** y **4** pueden estar realizadas por ejemplo como:

- 45
- un acumulador de calor latente con materiales de cambio de fases,
  - una calefacción de suelo a base de una calefacción de resistencia,
  - una iluminación a base de electroluminiscencia, tal como por ejemplo luminóforos de sulfuro de cinc,
  - detector de intrusión a base de elementos piezoeléctricos,

50

  - adaptación de color a base de pigmentos termocrómicos,
  - indicador de accidente/intrusión a base de pigmentos piezocrómicos,
  - indicador de fuego a base modificación de la resistencia.

55 La capa decorativa **3** puede comprender de manera óptica normalmente replicas de distintas decoraciones tal como por ejemplo decoraciones de madera, de baldosas, de fantasía o imitaciones de parquet.

60 La plancha de materia derivada de la madera comprende además una capa protectora **1**. Esta capa protectora **1** puede comprender una o varias capas de resina con o sin sustancias adicionales y/o aditivos, tal como se describe en el presente documento. La capa protectora **1** puede presentar opcionalmente una superficie estructurada. Preferentemente están realizadas las estructuras de superficie a este respecto en gran parte de manera congruente con la decoración. En este caso se habla de estructuras repujadas en registro, *embossed-in-register*. En el caso de decoraciones de madera pueden encontrarse las estructuras en forma de estructuras de poros, que siguen el veteado. En caso de decoraciones de baldosas pueden ser las estructuras concavidades en la zona de líneas de relleno de juntas comprendidas por la decoración.

65 La figura **2** muestra la misma estructura de una plancha de materia derivada de la madera tal como se describe en la

figura 1 en vista frontal, que comprende una plancha de soporte 5, una capa inferior 6, una primera capa funcional 4, una capa decorativa 3, otra capa funcional 2 y una capa protectora 1.

### Ejemplos de referencia

5 **Ejemplo de referencia 1 – planchas HDF con calefacción de suelo**

En la producción se procesa una plancha de grado HDF, que debe dotarse de una capa funcional formada como calefacción de suelo. El desarrollo del procedimiento es a este respecto de la siguiente manera:

- 10
- aislamiento de las planchas HDF de un apilamiento de almacenamiento,
  - lijado de las planchas HDF sobre el lado superior,
  - aplicación de una imprimación transparente que está constituida por resina de melamina,
  - secado de la imprimación,
  - 15 - aplicación de una imprimación pigmentada con dióxido de titanio con secado intermedio (hasta 7x),
  - aplicación de una capa delgada de una tinta con nanopartículas de carbono por medio de impresión digital para la formación de una calefacción de suelo como capa funcional (cantidad de aplicación: 3-50 g de pigmento/m<sup>2</sup>), de manera plana o en forma de tiras,
  - secado de la capa funcional,
  - 20 - impresión digital de una decoración de baldosas,
  - secado,
  - aplicación de una protección de transporte que está constituida por resina de melamina,
  - secado

### 25 Ejemplo de referencia 2 – planchas HDF con iluminación a base de electroluminiscencia

En la producción se procesa una plancha de grado HDF, que debe dotarse de una iluminación a base de electroluminiscencia que se encuentra en la capa funcional. El desarrollo del procedimiento es a este respecto de la siguiente manera:

- 30
- aislamiento de las planchas HDF de un apilamiento de almacenamiento,
  - lijado de las planchas HDF sobre el lado superior,
  - aplicación de una imprimación transparente que está constituida por resina de melamina,
  - secado de la imprimación,
  - 35 - aplicación de una imprimación pigmentada con dióxido de titanio con secado intermedio (hasta 7x),
  - impresión digital de una dispersión de sulfuro de cinc impurificada con manganeso, para la formación de una capa funcional luminiscente,
  - secado de la capa funcional,
  - impresión digital de una decoración de madera,
  - 40 - secado,
  - aplicación de una protección de transporte que está constituida por resina de melamina,
  - secado

### 45 Ejemplo de referencia 3 – planchas HDF con capa intermedia conductora de corriente

En la producción se procesa una plancha de grado HDF, que debe dotarse de una capa funcional formada como calefacción de suelo. El desarrollo del procedimiento es a este respecto de la siguiente manera:

- 50
- aislamiento de las planchas HDF de un apilamiento de almacenamiento,
  - lijado de las planchas HDF sobre el lado superior,
  - aplicación de una imprimación transparente que está constituida por resina de melamina,
  - secado de la imprimación,
  - aplicación de una imprimación pigmentada con dióxido de titanio con secado intermedio (hasta 7x),
  - aplicación de una capa delgada de una tinta con nanopartículas de plata por medio de impresión digital para la
  - 55 formación de una calefacción de suelo como capa funcional (cantidad de aplicación de la conducción de corriente necesaria: 3-50 g de pigmento/m<sup>2</sup>),
  - secado de la capa funcional,
  - impresión digital de una decoración de baldosas,
  - secado,
  - 60 - aplicación de una protección de transporte que está constituida por resina de melamina,
  - secado

### Otro procesamiento de las planchas HDF

65 Las planchas del ejemplo 1 y 2 se revistieron a continuación sobre el lado impreso con una primera capa de resina de melamina, que contenía un 20 % de partículas de corindón, y a continuación se secaron en un horno de secado



hasta obtener una humedad residual del 5 - 7 %.

Después se revistieron todas las planchas sobre el lado impreso con una segunda capa de resina de melamina, que contenía un 5 % de fibras de celulosa, y a continuación se secaron en un horno de secado hasta obtener una  
5 humedad residual del 5-7 %.

Después se revistieron todas las planchas sobre el lado impreso con una tercera capa de resina de melamina, que contenía un 20 % de microesferas de vidrio, y se secaron en un horno de secado igualmente hasta obtener una  
10 humedad residual del 5-7 %.

De manera paralela se aplicó con respecto a la aplicación sobre el lado superior también una capa inferior líquida sobre el lado inferior. A este respecto se trataba de una aplicación múltiple de resina de melamina con respectivo  
secado intermedio.

15 A continuación se realizó la compresión de las tres capas de resina de melamina para dar una plancha revestida en una prensa de ciclo corto con una presión de 50 kg/cm<sup>2</sup>, una temperatura en la superficie de materia derivada de la madera de aproximadamente 165 °C y un tiempo de prensado de 10 segundos.

20 Las planchas del ejemplo 1 a 3 pueden prensarse también con un papel de capa superior resinado y un papel de capa inferior resinado en una prensa de ciclo corto con una presión de 50 kg/cm<sup>2</sup>, una temperatura en la superficie de materia derivada de la madera de aproximadamente 165 °C y un tiempo de prensado de 14 segundos para dar una plancha revestida.

25 Tras la compresión se sometió a prueba la actividad de la capa funcional mediante una medición. En el caso del ejemplo de realización 1 se extrajo una muestra y se midió el flujo de corriente entre dos puntos de medición tras la incorporación de dos electrodos en orificios en la capa que conduce corriente. La distancia de los electrodos ascendía aprox. a 20 cm, lo que corresponde a la anchura de un madero estándar. Se aplicó una tensión de 24 voltios con 0,5 amperios. Adicionalmente, con ayuda de un aparato medidor de infrarrojos se determinó el aumento de la temperatura en la superficie. Resultó un aumento de la temperatura de 3 °C.  
30

En el caso del ejemplo 3 se introdujo igualmente un electrodo en un orificio y en el otro orificio un dispositivo consumidor (lámpara incandescente). Tras la aplicación de la corriente brillaba la lámpara incandescente.

35 Finalmente se generaron paneles a partir de las planchas en una línea de suelo. En los paneles se colocaron sitios de contacto para la unión de los elementos individuales entre sí y para la conexión con sistemas de control para espacios interiores.

#### **Ejemplo de referencia 4: transmisión de corriente**

40 Las planchas o bien los paneles, que se han fabricado por ejemplo según uno de los ejemplos 1 a 3, se dotaron para la transmisión de corriente con una sustancia que tiene una conductividad suficientemente alta.

45 Éstas se colocan o bien en una escotadura por debajo de la superficie o en el bisel. La conductividad se generó mediante negro de carbón, sales o polímeros conductores.

Las siguientes sustancias se dotaron con sustancias conductoras (entre paréntesis se ha mencionado la aplicación preferente):

- barnices de acrilato (bisel)
- barnices de PU (bisel)
- adhesivos sensibles a la presión de poliolefina (escotadura)
- politiofenos, polipirroles (bisel)

55 Tras la aplicación sobre la fase se aplicó posteriormente aún un sellado contra el desgaste/ensuciamiento. Este sellado se realiza por medio de barnices no cargados.

Las sustancias curaron de manera viscoplástica, de modo que también en caso de modificaciones de la dimensión de la plancha de soporte de materia derivada de la madera debido a contracción o hinchamiento con modificación de la humedad ambiente se conserva aún un contacto suficiente entre los maderos individuales.  
60

#### **Lista de números de referencia**

- 1 capa protectora
- 2 segunda capa funcional
- 65 3 capa decorativa
- 4 primera capa funcional

## ES 2 665 170 T3

- 5 plancha de soporte
- 6 capa inferior

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la generación de capas funcionales sobre planchas de materia derivada de la madera, en particular de planchas de materia derivada de fibras de madera, que comprende las etapas
- 5
- a) aplicar una imprimación sobre las planchas de materia derivada de la madera,  
 b) aplicar opcionalmente una imprimación pigmentada sobre las planchas de materia derivada de la madera,  
 c) aplicar al menos una primera capa funcional (4) sobre las planchas de materia derivada de la madera por medio de una impresora 3D,
- 10
- d) aplicar al menos una capa decorativa (3) sobre la al menos una primera capa funcional (4) por medio de una impresora analógica, una impresora digital y/o una impresora 3D,  
 e) opcionalmente aplicar al menos una capa funcional (2) adicional por medio de una impresora 3D sobre la capa decorativa (3),  
 f) aplicar al menos una capa protectora (1)
- 15
- a) que contiene al menos una resina, o  
 b) al menos un barniz que puede curarse mediante radiación y/o  
 c) al menos un poliuretano sobre la capa decorativa (3); y
- 20
- g) a) secar inicialmente y/o b) gelificar inicialmente la capa protectora (1) aplicada sobre la capa decorativa (3); y opcionalmente  
 h) generar una estructura en la superficie de la capa protectora (1) a) mediante acción de calor y presión en una prensa, b) con un cilindro de estructuración y curado completos del barniz,
- 25
- en el que la al menos una primera capa funcional (4) y/o la al menos capa funcional (2) adicional se seleccionan de
- un acumulador de calor latente con materiales de cambio de fases,  
 - una calefacción de suelo a base de una calefacción de resistencia,  
 - una iluminación a base de electroluminiscencia, tal como por ejemplo luminóforos de sulfuro de cinc,
- 30
- un detector de intrusión a base de elementos piezoeléctricos,  
 - una adaptación de color a base de pigmentos termocrómicos,  
 - un indicador de accidente/intrusión a base de pigmentos piezocrómicos, o  
 - un indicador de fuego basado en la modificación de la resistencia;
- 35
- y en el que las capas funcionales no comprenden ninguna capa de refuerzo.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** la al menos una primera capa funcional (4) y la al menos capa funcional (2) adicional presentan la misma función o distintas funciones.
- 40
3. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** en la etapa de procedimiento a) sobre el lado que va a imprimirse de la plancha de materia derivada de la madera se aplica una capa de imprimación que comprende al menos una resina y/o al menos un barniz, que a continuación se seca inicialmente y/o se cura inicialmente.
- 45
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** en la etapa de procedimiento b) se aplica al menos una capa de una imprimación pigmentada sobre el lado que va a imprimirse de la plancha de materia derivada de la madera.
- 50
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** para la aplicación de la al menos una primera capa funcional (4) en la etapa de procedimiento c) y/o de la al menos una capa decorativa (3) en la etapa de procedimiento d) y/o de la al menos capa funcional (2) adicional en la etapa de procedimiento e) se usa una tinta de impresión digital a base de agua, a base de UV o a base de disolvente.
- 55
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** los materiales necesarios para la función en la al menos una primera capa funcional (4) y/o en la al menos capa funcional (2) adicional están introducidos en un líquido imprimible.
- 60
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** sobre la capa decorativa (3) de la plancha de materia derivada de la madera se aplica al menos una capa protectora (1) de acuerdo con la etapa de procedimiento f) a), que comprende al menos una resina compatible con agua, preferentemente una resina que contiene formaldehído, en particular preferentemente resina de melamina-formaldehído, resina de urea-formaldehído y/o resina de melamina-urea-formaldehído.
- 65
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1-6, **caracterizado por que** la al menos una capa protectora (1) que va a aplicarse sobre la capa decorativa (3) de la plancha de materia derivada de la madera de acuerdo con la etapa de procedimiento f) b) comprende al menos un barniz que puede curarse mediante radiación seleccionado del

grupo de los acrilatos, los acrilatos modificados y/o los epóxidos, o de acuerdo con la etapa de procedimiento f) c) al menos un poliuretano seleccionado del grupo que contiene uretanos alifáticos o una mezcla de al menos un barniz que puede curarse mediante radiación y al menos un poliuretano.

5 9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1-7, **caracterizado por que** sobre la capa decorativa (3) de la plancha de materia derivada de la madera tras la impresión de acuerdo con la etapa de procedimiento d) se aplican varias capas protectoras de una resina compatible con agua de acuerdo con la etapa de procedimiento f) a), comprendiendo el procedimiento adicionalmente las etapas:

- 10 - aplicar una primera capa de resina, que contiene partículas resistentes a la abrasión,  
- secar la primera capa de resina hasta obtener una humedad residual del 5 % al 7 %, y/o  
- aplicar una segunda capa de resina, que contiene fibras,  
- secar la segunda capa de resina hasta obtener una humedad residual del 5 % al 7 %, y/o  
15 - aplicar una al menos tercera capa de resina, que contiene partículas de vidrio,  
- secar la tercera capa de resina hasta obtener una humedad residual del 5 % al 7 %; y  
- comprimir la estructura de capas bajo la influencia de presión y temperatura en una prensa de ciclo corto para la formación de un laminado;

20 en el que la compresión de la estructura de capas en la prensa de ciclo corto se realiza opcionalmente con formación simultánea de una estructura, que está adaptada preferentemente a la decoración de la plancha de materia derivada de la madera, al menos sobre el lado superior del laminado.

10. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende además las etapas:

- 25 - generar elementos de pequeño formato, tal como por ejemplo paneles, a partir de las planchas de materia derivada de la madera, y  
- colocar sitios de contacto para la unión de los elementos individuales entre sí o bien para la conexión con sistemas de control existentes por medio de una impresora analógica, una impresora digital o una impresora 3D.

30 11. Dispositivo para la realización del procedimiento para la generación de capas funcionales sobre planchas de materia derivada de la madera de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, que comprende al menos una línea de impresión con al menos una impresora 3D para la impresión al menos de un lado del material de soporte por medio de técnica de impresión 3D con formación al menos de una capa funcional (4) y al menos una impresora analógica, una impresora digital o una impresora 3D para la impresión al menos de un lado del material de soporte  
35 por medio de serigrafía, impresión en huecograbado indirecta, técnica de impresión digital y/o 3D con formación al menos de una capa decorativa (3).

Figura 1

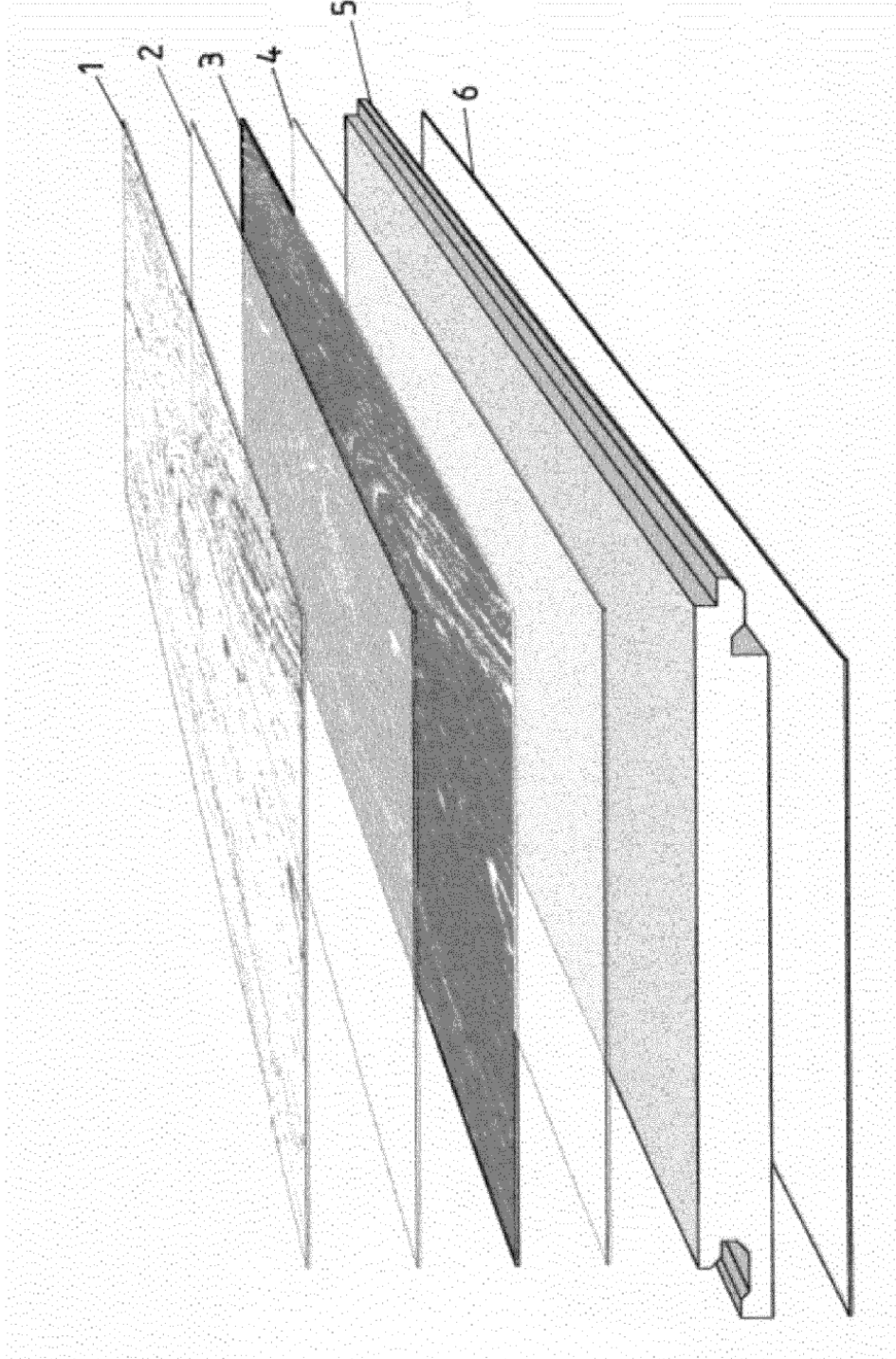


Figura 2

