

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 588 478**

51 Int. Cl.:

**B41M 5/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.04.2014** **E 14165828 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.06.2016** **EP 2937221**

54 Título: **Procedimiento para la adaptación de impresiones decorativas y dispositivo para llevar a cabo este procedimiento**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**03.11.2016**

73 Titular/es:

**FLOORING TECHNOLOGIES LTD. (100.0%)**  
**Portico Building Marina Street**  
**Pieta PTA 9044, MT**

72 Inventor/es:

**DR. KALWA, NORBERT y**  
**SKORZIK, TIMO**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 588 478 T3**

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

**DESCRIPCIÓN**

Procedimiento para la adaptación de impresiones decorativas y dispositivo para llevar a cabo este procedimiento

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para la adaptación de impresiones decorativas según la reivindicación 1 y a un dispositivo para llevar a cabo este procedimiento según la reivindicación 10.

**Descripción**

10 Los materiales de soporte provistos de una decoración, como por ejemplo, placas de material de madera, se utilizan normalmente como elementos de revestimiento de suelo o como revestimiento de paredes y techos. Para ello, en el pasado, las placas de material de madera utilizadas como materiales de soporte, habitualmente fueron recubiertas con un papel decorativo, no habiendo tenido ni teniendo la variedad de papeles decorativos con diferentes patrones, límites.

15 Como alternativa a la utilización de papeles decorativos sobre placas de material de madera, se ha desarrollado en el pasado la impresión directa de placas de material de madera como materiales de soporte, dado que se suprime una impresión de papel y su posterior disimulo o la aplicación directa sobre la placa de material de madera.

20 Las técnicas de impresión que se utilizan en este caso son principalmente el huecograbado y la impresión digital. El huecograbado es una técnica de impresión, en la que los elementos a reproducir se presentan como cavidades en un molde de impresión, que se tiñen antes de la impresión. La tinta de impresión se encuentra particularmente en las cavidades y se transmite debido a la presión de apriete del molde de impresión y debido a fuerzas de adhesión, al objeto a imprimir, como por ejemplo, un material de soporte. En el caso de la impresión digital por otra parte, se transmite la imagen de impresión directamente desde un ordenador a una maquina de impresión, como por ejemplo, una impresora laser o una impresora de inyección. En este caso se suprime la utilización de un molde de impresión estático.

25 El documento US 2012/0251787 se refiere a una placa de construcción, que comprende un material de base no orgánico y una pluralidad de patrones de placa de material de madera.

30 En el marco del desarrollo técnico de la tecnología de impresión en diferentes materiales de soporte, se apuesta no obstante, cada vez más por la impresión digital. Mientras los procedimientos de impresión digitales se han utilizado en principio sobre todo en la industria grafica, como por ejemplo, en agencias de publicidad, productores de medios de publicidad o imprentas, puede verse actualmente, que los procedimientos de impresión digitales se encuentran también habitualmente en otros ámbitos de la industria. Existen múltiples razones para ello, pudiendo reconocerse no obstante, dos argumentos esenciales. La impresión digital posibilita de esta manera la producción de una imagen de impresión con una calidad particularmente alta debido a una resolución mayor y permite además de ello, un espectro de aplicación mayor con una flexibilidad más alta.

35 La impresión digital se lleva a cabo hoy en día casi exclusivamente mediante la utilización del sistema de color CMYK. El modelo de color CMYK es un modelo de color sustractivo, refiriéndose las siglas CMYK a los tres componentes de color Cyan (cian), Magenta, Yellow (amarillo) y a la proporción de negro Key como profundidad de color. Con este sistema de color puede reproducirse un espacio de color (gamut), que es suficiente para muchos requisitos de diferentes ámbitos.

40 Además de ello, los productos por un lado han de hacerse más económicos mediante la producción en masa y por otro lado, los clientes esperan una mayor variedad, la cual se refleja por ejemplo, en una variedad de decoración casi infinita. En este caso es un problema esencial una predicción, la cual ha de hacer un productor, por ejemplo, de superficies decorativas para objetos de uso como suelos laminados, en lo que se refiere a la cuestión de qué nuevas decoraciones son aceptadas por los clientes y cuáles no.

45 En el nuevo diseño de una colección, un productor de placas decorativas ha de asumir de cada decoración una cantidad mínima de papel decorativo impreso o de la lámina de acabado impresa. La cantidad mínima en el caso del papel se encuentra habitualmente en el marco de aproximadamente una tonelada, lo cual se corresponde aproximadamente a 15.000 m<sup>2</sup>. Este papel decorativo, a continuación ha de impregnarse, prensarse sobre placas de soporte y continuar procesándose. Cuando esta decoración en concreto no tiene éxito en el mercado, resultan en todos los niveles de valor añadido cantidades restantes, que ya no pueden utilizarse. El daño económico resultante de ello es importante. Además de ello, el ajuste de color de la decoración se fijo al menos para esta tonelada de papel.

50 Una posibilidad para solucionar este problema, seria la producción de todas las decoraciones exclusivamente mediante impresión digital. Esto tiene no obstante la desventaja agravante, de que estas decoraciones son extremadamente caras en lo que se refiere a los costes de impresión. Además de ello, el nivel de calidad más alto de las decoraciones, podría conducir debido a la mayor resolución de la impresión digital, a reducir el valor de otras decoraciones, no impresas digitalmente, y de esta manera a una caída de las ventas de materiales de soporte

impresos convencionalmente.

Una tendencia en aumento consiste en los tamaños de lote cada vez más pequeños. La tecnología de la impresión digital también tiene que tener principalmente en consideración esta tendencia. Debido a la alta flexibilidad de la impresión digital, es posible no solo imprimir sobre papel o laminas continuas, sino también directamente sobre placas de soporte, como por ejemplo, placas de material de fibra de madera. De esta manera pueden superarse en el recorrido de la mejora de las propiedades de productos semiacabados o acabados, como por ejemplo, tableros de muebles, suelos laminados o placas de fachada, algunos niveles de valor añadido, lo cual desemboca en una mayor flexibilización y facilitación de los procesos de fabricación.

Particularmente en la industria de materiales de madera, se han producido hasta ahora superficies decorativas casi exclusivamente mediante el huecograbado indirecto sobre papeles de decoración y han tenido que combatirse cada vez más problemas de tamaño de lote.

En este caso ofrece una salida la impresión digital. Esta se propaga actualmente casi de manera exclusiva, como el huecograbado indirecto, sobre papel decorativo o sobre impregnados previos, como por ejemplo, papeles resinificados. En este caso se utilizan predominantemente tintas a base de agua, que tienen también tras la impresión y el posterior secado, aún una determinada solubilidad en agua. Dado que durante la posterior producción de las superficies decorativas, ha de llevarse a cabo al menos en el caso de los papeles decorativos una impregnación con resinas solubles en agua, seguida de una operación de prensado en una prensa de ciclo corto, se empeora o destruye parcialmente la alta resolución debido a la disolución de los colores.

La impresión directa sobre una placa de soporte, en caso necesario con un recubrimiento previo, preferentemente una placa de material de madera, mediante impresión digital, sería por lo tanto, una solución deseable.

En el caso de una realización de esta solución, han de superarse no obstante, varios obstáculos.

Los papeles decorativos utilizados para el huecograbado indirecto tienen debido a su carga de pigmento relativamente alta, una buena capacidad de recubrimiento. De esta manera ha de eliminarse en su mayor medida el color propio del soporte. Como alternativa puede aplicarse una capa de imprimación directamente sobre una placa de soporte. Cuando se aplica una capa de imprimación directamente sobre una placa de soporte, preferentemente una placa de material de madera, la capa de imprimación no debe aplicarse demasiado gruesa sobre la placa de soporte, dado que de lo contrario, las capas de protección aplicadas posteriormente, preferentemente resinas artificiales, ya no pueden atravesar la capa de imprimación y de esta manera pueden aparecer tras una operación de prensado en la prensa de ciclo corto, delaminaciones o burbujas.

Por otro lado, la capa de imprimación tampoco debe aplicarse demasiado delgada. Existe entonces el riesgo de que el soporte no se cubra completamente, lo cual tendría consecuencias negativas sobre la impresión de color general de la decoración.

Un problema adicional consiste en que lotes individuales de los materiales de soporte pueden estar sometidos a oscilaciones en su composición, lo cual puede conducir a diferencias en la claridad y/o el color de las placas de soporte. Debido a ello pueden darse tras la impresión de las decoraciones diferencias visibles, particularmente desviaciones de color, entre los diferentes lotes del producto.

Se ha intentado primeramente solucionar este problema mediante la aplicación de varias capas de capa de imprimación blanca sobre los materiales de soporte. La capa de imprimación blanca puede aplicarse por ejemplo con una o varias máquinas de aplicación de rodillos sobre los materiales de soporte. La cantidad de las capas de capa de imprimación blanca es de preferiblemente hasta seis capas. Para la posterior impresión de decoraciones claras es necesario aplicar una capa de imprimación lo más clara posible, preferiblemente una capa de imprimación blanca, sobre los materiales de soporte. Las capas de imprimación blancas usadas contienen como pigmentos habitualmente pigmentos blancos como dióxido de titanio. Para las decoraciones oscuras, como por ejemplo, madera de roble o caoba, también puede aplicarse una capa de imprimación amarilla hasta marrón claro. Para ello hay contenidos como pigmentos por ejemplo, dióxido de titanio y/u óxido de hierro en la capa de imprimación.

Las capas de imprimación para la impresión directa sobre materiales de soporte no alcanzan a pesar de ello, el mismo nivel de calidad que el de un papel decorativo convencional. Particularmente en el caso de capas de imprimación blancas se ha observado una ondulación mayor y/o una capacidad de cobertura menor, debido a lo cual se transparenta el material de soporte a imprimir. El proceso para conseguir un grado de blancura uniforme, particularmente dentro de una placa del material de soporte, solo puede controlarse difícilmente y tras la aplicación de la decoración resultan desviaciones en la imagen de impresión, que conducen a su desecho. Es necesario por lo tanto un examen visual muy laborioso de los materiales de soporte tras la aplicación de la en particular capa de imprimación blanca. Las capas de imprimación blancas han de utilizarse no obstante en la mayoría de los casos, ya que se ocupan particularmente en el caso de las decoraciones claras, del brillo deseado. La proporción de decoraciones claras es no obstante, precisamente alta en el caso de las decoraciones de suelo.

5 La invención se basa por lo tanto en la tarea técnica de aplicar una capa de imprimación de tal forma sobre materiales de soporte de gran formato, como por ejemplo, placas de material de madera, que se eviten en gran medida desviaciones del grado de blancura en la placa y que su decoración posterior pueda llevarse a cabo sin desviaciones visibles de la imagen de impresión de placa a placa. El esfuerzo técnico o de costes ha de ser en este caso lo más reducido posible. El proceso tampoco ha de diferenciarse esencialmente del proceso estándar.

Esta tarea se soluciona según la invención mediante un procedimiento con las características de la reivindicación 1 y un dispositivo para la realización de este procedimiento con las características de la reivindicación 13.

10 Por consiguiente se pone a disposición un procedimiento para la producción de impresiones decorativas con la misma calidad sobre materiales de soporte, cuya claridad y o color están sometidos a desviaciones, lográndose una calidad que se mantiene igual, particularmente color, de las impresiones decorativas, independientemente de desviaciones en la claridad y/o en el color de los materiales de soporte.

15 Las desviaciones en el color en el motivo de impresión de las decoraciones impresas mediante la impresión digital, aparecen en el proceso de producción particularmente tras el cambio de un lote del material de soporte a un lote nuevo del material de soporte. Las desviaciones en el color también pueden aparecer no obstante, entre placas de soporte individuales o varias de ellas del mismo lote del material de soporte. Igualmente, como se ha descrito anteriormente, también pueden resultar no obstante desviaciones en el color, dentro de una placa del material de soporte, cuando la capa de imprimación blanca tiene una configuración insuficiente o cuando la capa de imprimación blanca no es suficiente para igualar las diferencias de color que aparecen sobre la superficie de placas de soporte individuales.

25 Para la corrección de las desviaciones del color entre las placas de soporte de diferentes lotes del material de soporte, se miden en el procedimiento según la invención primeramente los valores de color de las placas de soporte de al menos un primer lote del material de soporte de manera continua y se transmiten a un programa informático. Al cambiarse el lote del material de soporte se miden los valores del color de las placas de soporte de al menos otro lote del material de soporte de manera continua y se transmiten igualmente al programa informático. Los valores de color de las placas de soporte del al menos un primer lote y del al menos un lote adicional del material de soporte se procesan en el programa informático. Al aparecer desviaciones en el color entre las placas de soporte del al menos un primer lote y del al menos un lote adicional del material de soporte, se adaptan los valores de color de la impresión digital para las decoraciones del al menos un lote adicional y/o del al menos un primer lote del material de soporte. De esta manera se asegura que no aparezcan desviaciones del color entre las decoraciones impresas del al menos un primer lote del material de soporte y de cada lote adicional del material de soporte.

35 El material de soporte utilizado en el presente procedimiento puede elegirse a partir de un grupo que comprende papel, vidrio, metal, laminas, materiales derivados de madera, particularmente tableros de MDF o HDF, chapas de madera, capas de barniz, placas de material plástico y placas de soporte inorgánicas, como por ejemplo, placas de aglomerado de cemento, de fibra de cemento y de fibra de yeso.

40 Preferentemente se utilizan placas de material de madera, particularmente placas de material de fibra de madera.

45 Según la invención, se pone a disposición por ello un procedimiento para la impresión de placas de material de madera, particularmente de placas de material de fibra de madera, mediante un procedimiento de impresión digital.

La medición de los valores de color se produce preferentemente en el procedimiento según la invención de manera continua.

50 En una forma de realización del presente procedimiento, se aplica sobre el lado a imprimir de la placa de material de madera, al menos una capa de capa de imprimación comprendiendo al menos una resina y/o al menos un barniz, antes de la impresión, que a continuación, se seca y/o se endurece.

55 Preferentemente el lado a imprimir de la placa de material de madera se lija antes de la aplicación de la capa de imprimación.

60 Para la capa de imprimación puede aplicarse una solución de resina acuosa y/o una masilla que se puede endurecer por radiación, sobre el lado a imprimir del material de soporte. Como medio de capa de imprimación se pueden utilizar por ejemplo, soluciones de resina acuosas como resina de melamina-formaldehído, resina de urea-formaldehído o resina de melamina-urea-formaldehído. También es posible aplicar sobre el material de soporte previamente o como capa de imprimación acrilato de 1K/2K, masilla UV y/o ESH, y a continuación endurecer correspondientemente esta capa de capa de imprimación.

65 Para la capa previa o capa de imprimación de la placa de material de madera se utiliza preferentemente una solución de resina acuosa, particularmente una solución acuosa de una resina de melamina-formaldehído, resina de urea-formaldehído o resina de melamina-urea-formaldehído.

- 5 La cantidad de aplicación de solución de resina líquida para la capa de imprimación puede encontrarse entre 10 y 80 g/m<sup>2</sup>, preferentemente entre 20 y 50 g/m<sup>2</sup>. El contenido de partículas sólidas de la solución de resina acuosa se encuentra entre un 30 y un 80 %, preferentemente entre un 40 y un 60 %, de manera particularmente preferida en un 55 %. La resina líquida puede presentar adicionalmente humectantes, endurecedores, antiaglomerantes y antiespumantes adecuados.
- 10 Tras la aplicación de la solución de resina acuosa sobre la placa de material de madera como capa previa o capa de imprimación de la misma, la resina líquida se seca a una humedad de un 10 %, preferentemente de un 6 %, por ejemplo, en un horno de convección u horno de infrarrojos próximo.
- 15 En otra forma de realización del presente procedimiento, la placa de material de madera puede cubrirse previamente con o presentar como capa de imprimación, acrilato K1/K2 y/o masilla ESH. Una masilla UV consiste preferentemente de manera esencial en componentes de barniz que se pueden endurecer por UV, pigmentos, diluyentes reactivos y formadores de radicales como iniciadores de cadenas.
- 20 La cantidad de aplicación de la masilla puede ser en este caso de 25 a 150 g/m<sup>2</sup>, preferentemente de 30 a 100 g/m<sup>2</sup>. Las indicaciones de cantidades se refieren este caso a una masilla del 100 %.
- También es posible que la masilla utilizada para la capa de imprimación se presente pigmentada, mediante lo cual el resultado de la impresión puede variarse o mejorarse.
- Según la invención, se prefiere particularmente un recubrimiento previo de la placa de material de madera con una capa de imprimación transparente.
- 25 En otra forma de realización del presente procedimiento, se aplica antes de la impresión del al menos un lado de la placa de material de madera, al menos una capa de una capa de imprimación pigmentada, que preferentemente se basa en agua, sobre el lado a imprimir de la placa de material de madera. La capa de imprimación pigmentada puede aplicarse o bien directamente sobre la superficie sin tratar de la placa de material o también sobre la capa de imprimación anterior, preferentemente transparente.
- 30 La capa de imprimación a base de agua, pigmentada, también puede aplicarse en más de una capa (por ejemplo, de 3 a 10 capas, preferentemente de 5 a 8 capas, de manera particularmente preferida de 6 a 7 capas), secándose tras cada aplicación de capa la capa de imprimación pigmentada, por ejemplo, en un secador por convección o en un secador de infrarrojos próximo. La capa de imprimación a base de agua, pigmentada, contiene preferentemente al menos un pigmento en un color claro, de manera particularmente preferida al menos un pigmento blanco.
- 35 Los pigmentos blancos son pigmentos inorgánicos acromáticos con un alto índice de refracción (superior a 1,8), que se utilizan sobre todo para la producción de blancura óptica en medios de pintura o como carga en por ejemplo, materiales plásticos. Los pigmentos blancos según la invención, pueden estar elegidos a partir del grupo que comprende dióxido de titanio, litopón, sulfato de bario, óxido de cinc, sulfuro de cinc y sulfato de calcio. El litopón es un pigmento blanco que contiene sulfato de bario y sulfuro de cinc.
- 40 El procedimiento según la invención es particularmente respetuoso con el medio ambiente, dado que como pigmentos blancos no se utilizan compuestos que contengan metales pesados venenosos.
- 45 Según la invención, se utiliza preferentemente dióxido de titanio como pigmento blanco en la capa de imprimación a base de agua, pigmentada, dado que el dióxido de titanio presenta el Índice de refracción más alto y con ello la mayor capacidad de recubrimiento de entre los pigmentos blancos conocidos.
- 50 Mediante la aplicación de una capa de imprimación a base de agua, pigmentada, que contiene pigmentos blancos, sobre placas de material de madera, no pueden evitarse no obstante siempre de manera fiable diferencias en el color entre las placas de diferentes lotes, pero particularmente no entre diferentes zonas sobre la superficie de una placa de material de madera.
- 55 En una forma de realización preferida de la invención, se lleva a cabo por lo tanto un paso de aplicación de la capa de imprimación a base de agua, pigmentada, como capa de imprimación de color gris. Es particularmente ventajoso cuando la capa de imprimación de color pigmentada gris se aplica antes de aplicarse una o varias capas de capa de imprimación pigmentadas adicionales de color blanco sobre la placa de material de madera.
- 60 Debido a ello se produce una mayor opacidad u homogeneidad de la capa de imprimación sobre la placa de material de madera, lo cual conduce a una coincidencia mejorada del color de la decoración aplicada posteriormente por la totalidad de la zona de la placa.
- 65 Opacidad significa "no transparencia". La opacidad de la capa de imprimación es alta cuando la capa de imprimación no es transparente, es decir, cuando el color del material del material de madera no puede verse a través de la capa de imprimación. La opacidad puede verse influida por la coloración y el grosor de la capa de imprimación.

Una capa de imprimación a base de agua, pigmentada, de color gris puede producirse de manera sencilla, por ejemplo, en cuanto que a la capa de imprimación a base de agua, pigmentada, que contiene uno o varios pigmentos blancos, se le mezcla tinta de impresión negra, siendo la tinta de impresión negra preferiblemente a base de agua. También pueden producirse diferentes tonalidades de gris, en referencia a la claridad de la capa de imprimación teñida de gris, de manera sencilla, en cuanto que se varía la cantidad de la tinta de impresión negra mezclada. Dependiendo de las exigencias, se le mezclan a la capa de imprimación a base de agua, pigmentada, que contiene uno o varios pigmentos blancos, de 1 a 700 g/l de tinta de impresión negra. Preferiblemente se le mezclan a la capa de imprimación a base de agua, pigmentada, que contiene uno o varios pigmentos blancos, de 1 a 600 g/l; de 1 a 500 g/l, de 1 a 400 g/l, de 1 a 300 g/l, de 1 a 200 g/l o de 1 a 100 g/l de tinta de impresión negra. En otra forma de realización preferida, se le mezclan a la capa de imprimación a base de agua, pigmentada, que contiene uno o varios pigmentos blancos, de 1 a 90 g/l, de 1 a 80 g/l, de 1 a 70 g/l, de 1 a 60 g/l, de 1 a 50 g/l, de 1 a 40 g/l, de 1 a 30 g/l, de 1 a 20 g/l o de 1 a 10 g/l de tinta de impresión negra. Básicamente todos los colores grises a base de agua, los cuales pueden imprimirse mediante una impresora de inyección, son adecuados para su uso en el procedimiento según la invención.

La evaluación de la uniformidad de la capa de imprimación se produce mediante la determinación de las desviaciones del color mediante la medición del color tras aplicarse una o varias capas de la capa de imprimación pigmentada.

Para la determinación de desviaciones del color se utiliza la diferencia entre colores ( $\Delta E$ ). La diferencia entre colores ( $\Delta E$ ) indica la diferencia entre dos colores. Visto desde el punto de vista matemático, la diferencia entre colores es la unión más corta existente en el espacio de color CIE entre dos puntos de color (DIN 5033-2, 1992). Un punto de color puede asignarse a cada color con ayuda del diagrama de cromaticidad y un sistema de referencia colorimétrico. Si la diferencia entre colores es conocida, puede hacerse una declaración inequívoca sobre cuál es la diferencia entre dos colores. La diferencia entre colores puede determinarse con métodos físicos convencionales. Pero principalmente depende de la perceptibilidad de las diferencias de colores por parte de la persona.

El procedimiento según la invención se lleva a cabo preferentemente de tal manera, que solo se dan desviaciones del color tolerables entre las decoraciones impresas de las placas de material de madera del al menos un primer lote y de cualquier otro lote o de la al menos una primera placa de material de madera y cualquier otra placa de material de madera.

Según la presente invención, las desviaciones de color entre las decoraciones impresas de las placas de material de madera del al menos un primer lote y de cada lote adicional o de la al menos una primera placa de material de madera y cada placa de material de madera adicional, son tolerables cuando la diferencia entre colores ( $\Delta E$ ) no es percibida por la persona como diferencia o cuando solo es muy reducida. Las desviaciones del color se encuentran preferentemente en un rango, el cual no es percibido por las personas. En una forma de realización también preferida, se lleva a cabo por lo tanto el procedimiento según la invención de tal manera que solo se dan desviaciones de color mínimas entre las decoraciones impresas de las placas de material de madera del al menos un primer lote y de cada lote adicional o de la al menos una primera placa de material de madera y de cada placa de material de madera adicional. En una forma de realización particularmente preferida, el procedimiento según la invención se lleva a cabo de tal manera, que las desviaciones de color entre las decoraciones impresas de las placas de material de madera del al menos un primer lote y de cada lote adicional o de la al menos una primera placa de material de madera y de cada placa de material de madera adicional del mismo lote son tan reducidas, que apenas son perceptibles por las personas.

La impresión de una decoración y con ello la perceptibilidad de diferencias en el color puede variar en el caso de diferentes observadores. Por lo tanto, lo esencial en el caso de la evaluación de las diferencias en el color por parte de un experto, es la exclusión de muchas posibles influencias exteriores y la configuración de la evaluación en la medida de lo posible objetiva debido a ello, de diferencias en el color. Esto puede lograrse por ejemplo, debido a que la evaluación de las diferencias en el color se lleva a cabo en condiciones estandarizadas de una forma que puede ser repetida.

Una evaluación estandarizada de este tipo conocida por el experto, de diferencias en el color puede comprender por ejemplo

- la observación comparativa de las placas de material de madera impresas,
- en una cabina de medición oscurecida excluyéndose luz perturbadora incidente desde el exterior,
- con luz estandarizada (por ejemplo, un color de luz estandarizado, etc.),
- desde una distancia definida, y
- una posibilidad de selección, de cambiar de una luz estandarizada a otra luz estandarizada.

Para excluir dudas adicionales, como la percepción subjetiva y su evaluación, que dependen principalmente de los conocimientos de la materia por un lado y de experiencia y entrenamiento del observador por otro, es importante además de ello, entrenar al experto, que lleva a cabo la observación comparativa de las placas de material de

madera impresas para la evaluación de las diferencias en el color, suficientemente.

En una forma de realización particularmente preferida, el procedimiento según la invención se lleva a cabo de tal manera, que las diferencias en el color entre las decoraciones impresas de las placas de material de madera del al menos un primer lote y de cada lote adicional o de la al menos una primera placa de material de madera y cada placa de material de madera adicional de un mismo lote son tan mínimas, que apenas son perceptibles por un experto medio entrenado en las condiciones estandarizadas mencionadas anteriormente. "Apenas perceptibles" significa en el sentido de la invención, que un experto medio entrenado no constata una diferencia tal, la cual conduciría a una reclamación.

En una forma de realización muy particularmente preferida el procedimiento según la invención se lleva a cabo según esto, de tal manera, que no aparecen desviaciones en el color entre las decoraciones impresas de las placas de material de madera del al menos un primer lote y de cada lote adicional o de la al menos una primera placa de material de madera y cada placa de material de madera adicional de un mismo lote.

No son tolerables según la invención, desviaciones del color las cuales son percibidas por las personas al menos como claras o de una manera fuerte.

Esto es válido igualmente para desviaciones en el color, que se dan en diferentes zonas sobre la superficie de una placa de material de madera de gran formato. El procedimiento según la presente invención sirve preferiblemente para impedir o minimizar desviaciones en el color, las cuales pueden darse tras la aplicación de una decoración en diferentes zonas sobre la superficie de una placa de material de madera de gran formato.

Las desviaciones del color pueden determinarse por ejemplo con el procedimiento de igualdad. En este procedimiento se compara mediante un aparato técnico o visualmente con el ojo, el patrón de examen con una serie de patrones estándar conocidos, durante tanto tiempo hasta que se determina de forma segura la igualdad. También pueden ofrecerse en proporción los colores básicos elegidos. Puestas en práctica técnicas son el cromatómetro o la aproximación de Maxwell. En el primer caso se reduce mediante un cambio rápido la resolución temporal del aparato de medición o del ojo, en el segundo caso se traslada mediante un desenfoque una distribución espacial de los colores básicos a una aparente superficie común, y de esta manera se percibe mediante el ojo como impresión de color unitaria. Habitualmente este método aprovecha el juicio de igualdad del ojo con visión normal.

Una posibilidad para la evaluación de la calidad de la capa de imprimación, es la determinación del grado de blancura o de la claridad L en el espacio de color L, a, b, o al compararse la claridad entre diferentes zonas de una placa de material de madera o entre diferentes placas de material de madera, la determinación de diferencias de claridad ( $\Delta L$ ). Según la presente invención, la diferencia de claridad es  $\Delta L < 1,0$ , preferiblemente  $< 0,9$ ;  $< 0,8$ ;  $< 0,7$  o  $< 0,6$ , de manera particularmente preferida  $< 0,5$  entre diferentes puntos de medición sobre la superficie de una placa de material de madera y/o entre diferentes puntos de medición sobre diferentes placas de material de madera.

El procedimiento según la invención es adecuado para minimizar diferencias en el color entre placas individuales dentro de un lote de un material de soporte, preferiblemente de placas de material de madera. Según la invención, se pone a disposición por lo tanto un procedimiento para la impresión de placas de material de madera, particularmente de placas de material de fibra de madera, mediante un proceso de impresión digital, comprendiendo los pasos

- a) aplicar al menos una capa de una primera capa de imprimación pigmentada sobre las placas de material de madera de un lote de material de soporte;
- b) aplicar al menos una capa de una segunda capa de imprimación pigmentada sobre las placas de material de madera,
- c) medir los valores de color de las placas de material de madera individuales y transmitir los valores de color a un programa informático;
- d) procesar los valores de color de las placas de material de madera individuales en el programa informático y adaptar los valores de color de la impresión digital para las placas de material de madera individuales;
- e) imprimir al menos un lado de las placas de material de madera mediante técnica de impresión digital, formándose una capa de decoración de tal manera, que no se dan desviaciones del color entre las decoraciones impresas de las placas de material de madera individuales de un lote del material de soporte.

Puede utilizarse el mismo modo de proceder cuando aparecen desviaciones en el color entre diferentes lotes de un material de soporte, preferiblemente de placas de material de madera.

El procedimiento según la invención comprende los pasos:

- a) aplicar al menos una capa de una primera capa de imprimación pigmentada sobre las placas de material de madera del al menos un primer lote y del al menos un lote adicional,
- b) aplicar al menos una capa de una segunda capa de imprimación pigmentada sobre las placas de material de madera del al menos un primer lote y del al menos un lote adicional,

- c) medir los valores de color de las placas de material de madera del al menos un primer lote y transmisión de los valores de color a un programa informático;
- d) medir los valores de color de las placas de material de madera del al menos un lote adicional y transmitir los valores de color al programa informático;
- 5 e) procesar los valores de color de las placas de material de madera del al menos un primer lote y del al menos un lote adicional en el programa informático y adaptar los valores de color de la impresión digital para el al menos un primer lote y/o al menos un lote adicional;
- f) imprimir al menos un lado de las placas de material de madera mediante técnica de impresión digital, formándose una capa de decoración de tal manera, que no resultan desviaciones de color entre las decoraciones  
10 impresas de las placas de material de madera del al menos un primer lote y de cada lote adicional.

El color de la primera capa de imprimación pigmentada y de la segunda capa de imprimación pigmentada se elige preferiblemente entre blanco y gris. Es particularmente ventajoso cuando la primera capa de imprimación pigmentada se realiza en color gris y la segunda capa de imprimación pigmentada presenta el color blanco.

15 La capa de imprimación pigmentada en color gris se realiza preferiblemente en 1 a 3 capas, de manera particularmente preferida en dos capas y de la manera más preferida en una capa. La capa de imprimación pigmentada en color blanco también puede aplicarse en más de una capa (por ejemplo, de 2 a 9 capas, preferiblemente en de 3 a 7 capas, de manera particularmente preferida de 5 o 6 capas).

20 Con la aplicación de las capas de imprimación pigmentadas en los colores blanco y gris, como se ha descrito más arriba, se une un efecto técnico. Debido a ello es posible minimizar desviaciones en el color entre las decoraciones impresas posteriormente de las placas de material de madera.

25 La aplicación tanto de la capa de imprimación pigmentada gris, como también de la capa de imprimación pigmentada blanca se produce preferiblemente sobre al menos un lado de gran superficie de las placas de material de madera, particularmente sobre el lado sobre el cual se imprime a continuación la decoración. En una forma de realización particularmente preferida el procedimiento según la invención comprende la aplicación sobre toda la superficie, tanto de la capa de imprimación pigmentada gris, como también de la capa de imprimación pigmentada  
30 blanca sobre al menos un lado de gran superficie de las placas de material de madera, particularmente sobre el lado sobre el cual se imprime posteriormente la decoración.

Tras cada aplicación de capa se seca la capa de imprimación pigmentada por ejemplo, en un horno de convección o un horno de infrarrojos próximo.

35 Según una forma de realización, el procedimiento según la invención puede comprender la medición continuada de la claridad de la placa de soporte cubierta con la capa de imprimación preferentemente a base de agua, pigmentada.

40 En dependencia de la claridad determinada, puede adaptarse entonces la cantidad de aplicación de la capa de imprimación a base de agua, pigmentada, que contiene preferentemente dióxido de titanio como pigmento blanco, para mantener un nivel de claridad en la medida de lo posible uniforme del material de soporte. La adaptación de la cantidad de aplicación puede producirse o bien de manera automática mediante una unidad de control, como por ejemplo, un ordenador de control o un procesador, o manualmente.

45 La medición de color y de claridad puede llevarse a cabo con aparatos de medición de color convencionales. La medición de color y de claridad se lleva a cabo preferentemente con un aparato de medición de color en línea.

50 No obstante, entre los lotes individuales de los materiales de soporte normalmente no solo cambia la claridad de las placas de soporte, sino a menudo también su color. Debido a los rodillos de los grupos de aplicación para las capas de imprimación de las placas de soporte, que solo pueden ajustarse de manera relativamente imprecisa, el ajuste de la cantidad de aplicación exacta de la tinta de impresión a base de agua, pigmentada, solo es posible de manera limitada y conduce a una oscilación alrededor del valor de claridad deseado. Además de ello, la influencia en el color de las placas de soporte por parte de la capa de imprimación que contiene los pigmentos blancos, solo es posible de una manera muy limitada.

55 Este problema se soluciona mediante una medición del color continuada en las placas de soporte claras, en las que previamente se ha aplicada capa de imprimación, preferentemente blancas, para la determinación de los valores de color y el posterior procesamiento y utilización de los datos de color obtenidos para la adaptación de los valores de color de la impresión de decoración. Preferentemente se determinan durante la medición del color los valores  $L^*$ ,  $a^*$   
60 y  $b^*$  en el llamado espacio de color  $L^*a^*b^*$ .

65 El espacio de color  $L^*a^*b^*$  es un espacio de color, el cual cubre el rango de los colores perceptibles. El espacio de color  $L^*a^*b^*$  se describe con un sistema de coordenadas tridimensional. El eje  $L^*$  describe la claridad (luminancia) del color con valores de 0 (negro) a 100 (blanco). El eje  $a^*$  describe la proporción de verde o rojo de un color, representando los colores negativos el verde y los valores positivos el rojo. El eje  $b^*$  describe la proporción de azul o amarillo de un color, representando los colores negativos el azul y los valores positivos el amarillo. Las escalas del



eje a\* y del eje b\* comprenden un rango de números de -150 a +100 y de -100 a +150.

En el procedimiento según la invención, el valor para la claridad L\* ha de ser de al menos > 50, > 60 o > 70. Preferentemente L\* es > 80. En una forma de realización particularmente preferida L\* es > 85 o > 90.

5 En el procedimiento según la invención, los valores para a\* y/o b\* se encuentran en un rango entre -100 y +100, -80 y +80, -60 y +60, -40 y +40 o -20 y +20. Preferentemente los valores para a\* y/o b\* se encuentran en un rango entre -10 y +10. En una forma de realización preferida los valores para a\* y/o b\* se encuentran en un rango entre -5 y +5. En una forma de realización particularmente preferida de la invención los valores para a\* y/o b\* se encuentran próximos a cero.

15 La medición del color se produce mediante un aparato de medición de color convencional, preferentemente mediante un aparato de medición de color en línea. Posteriormente se produce el perfilado de los datos de color de la placa de soporte con capa de imprimación aplicada previamente mediante procesamiento de los datos L\*, a\* y b\* determinados durante la medición continua, con un programa informático. Como programa informático se utiliza por ejemplo, un llamado software RIP.

20 El software RIP (raster imaging process, por sus siglas en inglés) es un software para el cálculo de valores de color. En el procedimiento según la invención se lleva a cabo durante la adaptación de los datos de color mediante el software RIP, teniendo en cuenta la claridad y/o el color de la capa de imprimación, una conversión de los datos de color medidos al sistema de color estándar CYMK para la impresión digital.

25 La adaptación de los valores de color para la impresión digital, significa que las proporciones de los componentes individuales del sistema de color estándar CYMK se modifican. Preferentemente se modifican de tal manera las proporciones de los componentes individuales del sistema de color estándar CYMK, que teniendo en cuenta la claridad determinada o los valores de color determinados del material de soporte, tras la impresión de decoración no resultan desviaciones de color entre las decoraciones impresas de las placas de soporte del al menos un primer lote y cualquier lote adicional.

30 En otra forma de realización, el procedimiento según la invención comprende opcionalmente el control de calidad de los colores de las decoraciones tras la impresión digital. En el caso de este control de calidad, se comprueba si entre las placas de soporte provistas de decoraciones impresas de un material de soporte, o entre diferentes zonas sobre la superficie de una placa de soporte, se dan desviaciones de color en la decoración. Esto puede producirse por ejemplo, mediante control visual o mediante medición del color.

35 Como patrones de impresión para la impresión digital pueden utilizarse normalmente diferentes decoraciones, como por ejemplo, decoraciones de madera, de losas, de fantasía o imitaciones de parqué.

40 En la impresión digital, se utiliza preferentemente para la impresión del al menos un lado de la placa de material de madera, una tinta de impresión digital a base de agua. La impresión digital puede llevarse a cabo mediante la utilización de una impresora digital con una tinta de impresión digital a base de agua, una tinta a base de UV o disolvente. Se prefiere la utilización de una tinta de impresión digital a base de agua. La cantidad de tinta de impresión digital utilizada puede encontrarse entre 5 y 15 g/m<sup>2</sup>, preferentemente entre 6 y 8 g/m<sup>2</sup>.

45 En correspondencia con otra forma de realización, mediante el presente procedimiento se pone a disposición una capa de protección sobre una placa de material de madera con impresión digital, que está dispuesta al mismo tiempo como conexión, llamada imprimación, entre capas no compatibles entre sí, como la impresión de decoración o la capa de decoración por un lado y una protección frente al desgaste posterior o por otro lado otras capas de embellecimiento.

50 Sobre la impresión digital puede aplicarse directamente en el presente caso, o bien una resina, preferentemente una resina compatible con agua, un barniz que se puede endurecer por radiación, normalmente no compatible con agua, elegido por ejemplo, del grupo de los acrilatos, acrilatos modificados y/o epóxidos; o también poliuretanos, que tienen buenas propiedades de adherencia. Tras endurecerse ligeramente o gelificarse la capa de protección, es posible un almacenamiento intermedio de las placas impresas sin riesgo de un daño de la superficie o ensuciamiento de la capa de decoración. De esta manera, incluso en el caso de periodos indefinidos entre un paso de procesamiento de impresión de decoración digital y un paso de procesamiento posterior, no son de esperar problemas, como ensuciamientos de placas o abrasión y/o desprendimiento de la decoración. De esta manera también se garantiza, que en el caso de una interrupción del funcionamiento en el procesamiento, la impresora digital no ha de interrumpir su trabajo.

65 En una forma de realización, la capa de protección que va a aplicarse sobre la capa de decoración de la placa de material de madera comprende al menos una resina compatible con agua, preferentemente una resina con contenido de formaldehído, de manera particularmente preferida resina de melamina-formaldehído, resina de urea-formaldehído y/o resina de melamina-urea-formaldehído. La resina puede aplicarse según esto en forma líquida, pero también en forma sólida, prefiriéndose la utilización de una resina líquida.

A continuación, se seca previamente la capa de protección que comprende la al menos una resina compatible con agua hasta tal punto, que la resina aún tiene capacidad de fluir y puede reticularse. El secado de la capa de protección que comprende una resina compatible con agua se produce normalmente en un horno de secado continuo, como son conocidos de la producción de placas de material de madera. En dependencia de la cantidad de aplicación, el proceso del secado previo puede tardar de 5 a 15 segundos, preferentemente de 5 a 10 segundos.

Si se utiliza un barniz que se puede endurecer por radiación como capa de protección, la gelificación ligera de la capa de protección que sigue a la aplicación de la capa de protección puede producirse mediante la utilización de radiación UV (por ejemplo, a 320-400 nm), radiación ESH y/o radiación NIR. Tras la gelificación ligera, el barniz presenta preferentemente un grado de polimerización entre 20 - 60 %, preferentemente 30-50 %.

En otra variante del presente procedimiento, la capa de protección que va a aplicarse sobre el lado impreso de la placa de material de madera, se aplica en una cantidad de entre 5 y 50 g/m<sup>2</sup>, preferentemente 8 y 30 g/m<sup>2</sup>, de manera particularmente preferida 10 y 20 g/m<sup>2</sup>.

También es posible aplicar sobre la decoración o las decoraciones al menos una capa de protección, particularmente una capa comprendiendo partículas resistentes a la abrasión, fibras naturales, fibras sintéticas y/o aditivos adicionales, utilizándose como ligantes adecuados resinas como resina de melamina-formaldehído, o resina de urea-formaldehído, resinas de acrilato y resinas de poliuretano.

En otra forma de realización del procedimiento según la invención, se aplican sobre la decoración o las decoraciones, varias capas de protección, las cuales pueden comprender diferentes aditivos.

En una forma de realización preferida, el procedimiento según la invención comprende por ello los pasos:

- aplicar una primera capa de resina, que contiene partículas resistentes a la abrasión, sobre el lado de la placa de material de madera provisto de la decoración,
- secar la primera capa de resina hasta una humedad residual del 3 % hasta el 6 %; y/o
- aplicar una segunda capa de resina sobre el lado de la placa de material de madera provisto de la decoración, que contiene fibras,
- secar la segunda capa de resina hasta una humedad residual del 3 % hasta el 6 %; y/o
- aplicar una al menos tercera capa de resina, la cual contiene partículas de vidrio, sobre el lado de la placa de material de madera provisto de la decoración,
- secar la tercera capa de resina hasta una humedad residual del 3 % hasta el 6 %; y
- prensar la estructura de capas bajo influencia de presión y temperatura para la formación de un laminado.

Las partículas resistentes a la abrasión se eligen preferentemente del grupo que comprende óxidos de aluminio, corindón, carburos de boro, dióxidos de silicio, carburos de silicio y partículas de vidrio. Como fibras naturales y/o sintéticas se utilizan particularmente fibras elegidas del grupo que comprende fibras de madera, fibras de celulosa, fibras de lana, fibras de cáñamo y fibras poliméricas orgánicas o inorgánicas.

Como aditivos pueden añadirse sustancias con capacidad de conducción, sustancias ignífugas, materiales luminiscentes y metales. Pudiendo elegirse en este caso las sustancias con capacidad de conducción del grupo que comprende hollín, fibras de carbono, polvo de metal y nanopartículas, particularmente nanotubos de carbono. También pueden utilizarse combinaciones de estas sustancias. Como sustancias ignífugas se utilizan preferentemente fosfatos, boratos, particularmente polifosfato de amonio, fosfato de tris (tri-bromoneopentil), borato de cinc o complejos de ácido bórico de alcoholes polivalentes. Como materiales luminiscentes se utilizan preferentemente materiales fluorescentes y/o fosforescentes con base inorgánica u orgánica, particularmente sulfuro de cinc y aluminatos alcalinotérreos.

Preferentemente, para el aumento de la resistencia a la abrasión hay comprendidas partículas de corindón en la primera capa de resina. Esto es particularmente importante en la utilización como panel de suelo, para poder hacer frente a las altas cargas a las que está sometido un panel de suelo. Como corindón se utiliza por ejemplo, una mezcla de corindones silanizados de manera convencional de diferente granulación. El corindón puede añadirse de manera sencilla a la resina antes de la aplicación.

Como fibras en la segunda capa de resina se utilizan preferentemente fibras de celulosa. Para ello pueden utilizarse fibras comerciales convencionales, que también pueden añadirse a las capas de resina a aplicar.

En el caso de las partículas de vidrio que contiene la tercera capa de resina, se trata por ejemplo, de microesferas de vidrio comerciales convencionales. Éstas también pueden introducirse fácilmente en la capa de resina a aplicar.

La tercera capa de resina contiene preferentemente una proporción de un 20 % de partículas de vidrio. Para la segunda capa de resina ha resultado ser ventajoso aproximadamente un 5 % de celulosa. La primera capa de resina comprende particularmente un 20 % de partículas de corindón.

En otra forma de realización del procedimiento según la invención, también pueden aplicarse sobre el lado inferior de la placa de material de madera una o varias capas de resina. De esta manera se compensan particularmente las fuerzas de tracción que actúan debido a las capas de resina aplicadas sobre el lado superior de la placa de material de madera. En una forma de realización particularmente preferida, se aplican las capas de resina aplicadas  
 5 respectivamente en los lados superior e inferior, en la misma cantidad, o la compensación aplicada en el lado inferior de la placa de material de madera se corresponde con la estructura de capas y en el correspondiente grosor de capas exactamente con la sucesión de capas aplicada en el lado superior.

Las capas de resina aplicadas en el lado inferior de la placa de material de madera, pueden estar tenidas.

A todas las capas de resina se les pueden añadir aditivos, como medios endurecedores, reticulantes y antiaglomerantes.

Las capas de resina sobre los lados superior e inferior de la placa de material de madera pueden comprender una solución de resina sintética del 60 %.

El secado a una humedad residual del 3 % al 6 % sirve para impedir el proceso de reticulación de las capas de resina aplicadas.

En otra forma de realización del presente procedimiento, el material de soporte impreso y eventualmente provisto de una o varias capas de protección se continua procesando o mejorando en una prensa de ciclo corto. Sometidas a presión y temperatura en una prensa de ciclo corto, las capas de resina vuelven a fundirse. De esta manera continua el proceso de reticulación. Las capas de resina individuales, de esta manera no solo se reticulan en sí mismas, sino también entre sí. Como resultado, las capas de resina de melamina aplicadas pueden reticularse incluyendo la decoración y endurecerse dando lugar a un laminado. Las prensas de ciclo corto convencionales funcionan por ejemplo, con una presión de 30 a 60 kg/cm<sup>2</sup>, una temperatura en la superficie de la placa de material de madera de aproximadamente 165 °C y un tiempo de prensado de 6 a 12 segundos. Durante el procesamiento en la prensa de ciclo corto, pueden producirse mediante la utilización de una chapa de prensado estructurada, también estructuras de superficie en al menos una superficie, preferentemente en al menos el lado superior del material de soporte, como una placa de material de madera, que pueden estar configuradas opcionalmente en coincidencia con la decoración (una llamada estructura de sincronía con la decoración). Las estructuras de superficie están configuradas preferentemente en su mayor medida, superponibles a la decoración. En este caso se habla de estructuras con repujado en proceso de registro. En el caso de decoraciones de madera, las estructuras pueden presentarse en forma de estructuras de poros, que siguen el veteado. En el caso de decoraciones de losas, las estructuras pueden ser cavidades en la zona de las líneas de relleno de las juntas que comprende la decoración.

En una forma de realización particularmente preferida, el procedimiento según la invención comprende los pasos:

- a) lijar las placas de material de madera del al menos un primer lote,
- b) aplicar una capa de imprimación sobre las placas de material de madera del al menos un primer lote,
- c) aplicar al menos una capa de una primera capa de imprimación pigmentada sobre las placas de material de madera del al menos un primer lote,
- d) aplicar al menos una capa de una segunda capa de imprimación pigmentada sobre las placas de material de madera del al menos un primer lote,
- e) medir los valores de color de las placas de material de madera del al menos un primer lote y transmisión de los valores de color a un programa informático;
- f) procesamiento de los valores de color de las placas de material de madera del al menos un primer lote en el programa informático y adaptación de los valores de color de la impresión digital;
- g) imprimir al menos un lado de las placas de material de madera mediante técnica de impresión digital formándose una capa de decoración de tal manera, que no aparecen desviaciones del color entre las decoraciones impresas de las placas de material de madera del al menos un primer lote;
- h) aplicar al menos una capa de protección comprendiendo al menos una resina, al menos un barniz que se puede endurecer por radiación y/o al menos un poliuretano sobre la capa de decoración; y
- i) secado ligero y/o gelificado ligero de la capa de protección aplicada sobre la capa de decoración;

y opcionalmente

- j) control de calidad de los colores de las decoraciones tras la impresión digital.

Cuando han de minimizarse las desviaciones en el color entre las placas de material de madera de diferentes lotes, el procedimiento según la invención comprende en una forma de realización particularmente preferida los pasos:

- a) lijar las placas de material de madera del al menos un primer lote y del al menos un lote adicional,
- b) aplicar una capa de imprimación sobre las placas de material de madera del al menos un primer lote y del al menos un lote adicional,
- c) aplicar al menos una capa de una primera capa de imprimación pigmentada sobre las placas de material de

madera del al menos un primer lote y del al menos un lote adicional,

d) aplicar al menos una capa de una segunda capa de imprimación pigmentada sobre las placas de material de madera del al menos un primer lote y del al menos un lote adicional,

5 e) medir los valores de color de las placas de material de madera del al menos un primer lote y transmisión de los valores de color a un programa informático;

f) medir los valores de color de las placas de material de madera del al menos un lote adicional y transmisión de los valores de color a un programa informático;

10 g) procesamiento de los valores de color de las placas de material de madera del al menos un primer lote y/o del al menos un lote adicional en el programa informático y adaptación de los valores de color de la impresión digital;

h) imprimir al menos un lado de las placas de material de madera mediante técnica de impresión digital formándose una capa de decoración de tal manera, que no aparecen desviaciones del color entre las decoraciones impresas de las placas de material de madera del al menos un primer lote y cada lote adicional;

i) aplicar al menos una capa de protección comprendiendo al menos una resina, al menos un barniz que se puede endurecer por radiación y/o al menos un poliuretano sobre la capa de decoración; y

15 j) secado ligero y/o gelificado ligero de la capa de protección aplicada sobre la capa de decoración;

y opcionalmente

20 k) control de calidad de los colores de las decoraciones tras la impresión digital.

El presente procedimiento se lleva a cabo en un dispositivo para la adaptación de impresiones decorativas sobre materiales de soporte, comprendiendo el dispositivo los siguientes elementos:

- 25 - al menos un medio para medir los valores de color del material de soporte,
- al menos un medio para la adaptación de los datos de color,
- al menos un recorrido de impresión con al menos una impresora digital para la impresión de al menos un lado del material de soporte mediante técnica de impresión digital, formándose una capa de decoración de tal manera, que no se dan desviaciones del color entre las decoraciones impresas del material de soporte del al menos un primer lote o entre las decoraciones impresas del material de soporte del al menos un primer lote y de cada lote adicional.

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

35 En una variante preferida, el dispositivo según la invención comprende al menos un medio o un dispositivo para la aplicación de una capa de imprimación pigmentada blanca, la cual preferentemente se basa en agua, sobre el material de soporte.

40 En una variante particularmente preferida, el dispositivo según la invención comprende al menos un medio o un dispositivo para la aplicación de una capa de imprimación pigmentada gris, la cual preferentemente se basa en agua, sobre el material de soporte.

45 Tanto las capas de imprimación grises como también las blancas pueden aplicarse forma análoga, por ejemplo, mediante un dispositivo de aplicación de rodillos o digital, por ejemplo mediante una impresora de inyección de tinta.

En otra forma de realización preferida, el dispositivo comprende al menos un medio para medir la claridad del material de soporte recubierto con la capa de imprimación pigmentada, la cual preferentemente es a base de agua.

50 Los medios o dispositivos para la aplicación de la capa de imprimación y/o de la capa de imprimación pigmentada y la medición de la claridad del material de soporte están dispuestos preferentemente antes del al menos un medio para medir los valores de color del material de soporte, es decir, los valores de color  $L^*a^*b^*$ .

55 En otra variante, el presente dispositivo comprende al menos un medio para la aplicación de al menos una capa de protección sobre el material de soporte provisto de la correspondiente decoración impresa. Este medio o dispositivo para la aplicación de una capa de protección está dispuesto preferentemente a continuación del al menos un recorrido de impresión.

60 El dispositivo comprende preferentemente varios medios para la aplicación de varias capas de protección sobre el material de soporte provisto de la correspondiente decoración impresa. En una forma de realización particularmente preferida, el dispositivo comprende dos, tres o cuatro medios para la aplicación de dos, tres o cuatro capas de protección sobre el material de soporte provisto de la correspondiente decoración impresa.

65 El dispositivo según la invención también puede comprender adicionalmente uno o varios medios para la aplicación de una o varias capas de resina en el lado inferior del material de soporte. Cuando los lados superior e inferior del material de soporte han de proveerse de capas de protección, los medios para la aplicación de las capas de protección pueden estar configurados por ejemplo, como dispositivos de doble aplicación.

En otra forma de realización, el presente dispositivo comprende al menos un medio para la medición de los valores de color del material de soporte provisto de la decoración impresa para el control de la calidad.

5 En una forma de realización preferida, el presente dispositivo presenta al menos una prensa de ciclo corto para pensar el material de soporte provisto de la decoración impresa y la capa de protección dispuesta sobre ella.

10 El procedimiento que se describe en este caso tiene la ventaja de que es posible una puesta a disposición rápida de productos adaptados en el color, que a pesar de oscilaciones en el color del material de soporte o en la capa de imprimación del material de soporte, no presentan desviaciones del color significantes. Incluso las oscilaciones en el color más reducidas del material de soporte o en la capa de imprimación del material de soporte pueden determinarse y corregirse directamente en el proceso. El procedimiento que se describe en este caso representa por lo tanto, un sistema que se regula a sí mismo. El procedimiento conduce además de ello, a una reducción de costes en el proceso de producción mediante la minimización de la producción de productos defectuosos o de productos con desviaciones en el color no deseadas en la decoración producida mediante impresión digital, dado que se hace frente a las desviaciones del color del material de soporte o en la capa de imprimación del material de soporte ya previamente antes de la impresión, y la impresión digital debido a ello ya se lleva a cabo con valores de color adaptados y optimizados.

20 La presente invención pone a disposición además de ello, una placa de material de madera, preferentemente una placa de fibra de madera, la cual se produjo según el procedimiento según la invención. En una forma de realización particularmente preferida, la invención pone a disposición una placa de material de madera que comprende una primera capa de imprimación pigmentada y una segunda capa de imprimación pigmentada, presentando la primera capa de imprimación pigmentada el color gris y presentando la segunda capa de imprimación pigmentada preferiblemente el color blanco. Se prefiere cuando la capa de imprimación pigmentada en gris se aplica en de 1 a 3 capas, de manera particularmente preferida en dos capas, de la manera más preferida en una capa, sobre la placa de material de madera. Se prefiere además de ello, cuando la capa de imprimación pigmentada en blanco se aplica en de 2 a 9 capas, preferiblemente en de 3 a 7 capas, de manera particularmente preferida en 5 o 6 capas sobre la placa de material de madera.

30 El procedimiento según la invención presenta varias ventajas. Las placas de material de madera producidas con el procedimiento según la invención presentan una mayor opacidad y homogeneidad en la superficie revestida con la capa de imprimación pigmentada en gris y la capa de imprimación pigmentada en blanco, frente a las placas de material de madera con capa de imprimación convencional. Esto tiene un efecto positivo para la posterior aplicación de la decoración, preferiblemente mediante impresión digital. La decoración aplicada posteriormente está caracterizada por la uniformidad en el color en la totalidad de la zona de la placa.

35 La invención se explica a continuación con mayor detalle haciendo referencia a tres ejemplos de realización.

#### 40 Ejemplos de realización

##### Ejemplo 1: fabricación de placas de material de madera con capa de imprimación blanca

45 Una placa de HDF (7 mm, 2800 x 2070 mm) lijada fue provista en máquinas de aplicación de rodillos primeramente de una capa de imprimación sin color (20 g de capa de imprimación/m<sup>2</sup> (65 % material sólido), y entonces de una capa de imprimación blanca y se secó. La aplicación de la capa de imprimación blanca estuvo en 30 µm. A continuación esta placa de HDF fue provista de dos aplicaciones de color adicionales de correspondientemente 8 a 9 g/m<sup>2</sup> en blanco en dos máquinas de aplicación de rodillos adicionales y se midió varias veces en lo que al color respecta en los tres pasos intermedios, estando distribuidos los puntos de medición de forma regular por la placa.

50 Se determinaron los siguientes valores con una capa de imprimación blanca:

**Tabla 1: placa 1 con primera aplicación de blanco, grosor de aplicación 30 µm (se corresponde con aproximadamente 45 g de capa de imprimación por m<sup>2</sup>)**

	L	a	b
Valor de medición 1	96,08	-0,56	1,66
Valor de medición 2	96,64	-0,48	1,98
Valor de medición 3	96,48	-0,49	1,84
Valor de medición 4	96,05	-0,54	1,66
Valor de medición 5	95,21	-0,64	1,17
Valor de medición 6	96,64	-0,48	1,98
<b>Desviación máxima:</b>	<b>1,43</b>	<b>0,15</b>	<b>0,81</b>

55

**Tabla 2: placa 1 con primera aplicación de blanco y segunda aplicación de blanco con aproximadamente 8 a 9 g de capa de imprimación por m<sup>2</sup>**

	L	a	b
Valor de medición 1	96,59	-0,45	1,53
Valor de medición 2	96,68	-0,37	1,96
Valor de medición 3	95,83	-0,56	1,14
Valor de medición 4	96,33	-0,43	1,67
Valor de medición 5	96,67	-0,43	1,73
Valor de medición 6	96,57	-0,48	1,55
<b>Desviación máxima:</b>	<b>0,85</b>	<b>0,19</b>	<b>0,82</b>

- 5 Tabla 3: placa 1 con primera aplicación de blanco y segunda aplicación de blanco con aproximadamente 8 a 9 g de capa de imprimación por m<sup>2</sup>, así como tercera aplicación de blanco con aproximadamente 8 a 9 g de capa de imprimación por m<sup>2</sup>

	L	a	b
Valor de medición 1	97,13	-0,34	1,6
Valor de medición 2	96,89	-0,49	1,28
Valor de medición 3	97,16	-0,38	1,43
Valor de medición 4	96,15	-0,42	1,14
Valor de medición 5			
Valor de medición 6			
<b>Desviación máxima:</b>	<b>1,01</b>	<b>0,15</b>	<b>0,46</b>

#### 10 Evaluación del resultado

Durante una aplicación de color con capa de imprimación pigmentada blanca con el grosor de capa indicado de 30  $\mu\text{m}$  se pudo determinar una diferencia de los valores de claridad de 1,43  $\Delta\text{L}$ . Esto indica una cobertura no suficiente del color blanco sobre la base y conduce a problemas durante la impresión de la placa en el procedimiento de impresión digital, particularmente a desviaciones en el color. No debería superarse un límite de tolerancia en el rango de 0,5  $\Delta\text{L}$ . No obstante, la diferencia del valor L mismo está incluso tras dos aplicaciones de blanco adicionales, de correspondientemente 8 a 9 g de capa de imprimación por m<sup>2</sup>, aún en > 1  $\Delta\text{L}$ .

#### 20 *Método de medición*

Tecnología espectral

Análisis espectral: tecnología DRS

Rango espectral: 400-700 nm en 10 mm de intervalo

#### 25 *Óptica*

Geometría de medición: 45°/ 0°, óptica de iluminación circular, ISO 5-4:2009(E)

Fuente de luz: lámpara incandescente de wolframio llena de gas (tipo de luz A) y LED UV

Condiciones de medición: según ISO 13655:2009 (D50)

Fabricante: X-Rite

Modelo: Exact

30 La medición del grado de blancura según ISO13655:2009 se llevó a cabo con el dispositivo de medición representado anteriormente en diferentes puntos de medición dentro de la placa de prueba.

#### 35 **Ejemplo 2: fabricación de placas de material de madera con capa de imprimación gris**

Una placa de HDF (7 mm, 2800 x 2070 mm) lijada fue provista en máquinas de aplicación de rodillos primeramente de una capa de imprimación sin color (20 g de capa de imprimación/m<sup>2</sup> (65 % material sólido), entonces de una capa de imprimación gris (proporción de mezcla 100 g capa de imprimación blanca con adición de 3 g de tinta de impresión negra a base de agua) y se secó. La aplicación de la capa de imprimación gris estuvo en 30  $\mu\text{m}$ . A continuación, esta placa de HDF fue provista de dos aplicaciones de color blanco adicionales de correspondientemente 8 a 9 g de capa de imprimación por m<sup>2</sup> en dos máquinas de aplicación de rodillos adicionales y se midió varias veces en lo que al color respecta en los tres pasos intermedios, estando distribuidos los puntos de medición de forma regular por la placa.

45 Se determinaron los siguientes valores con una capa de imprimación gris:

**Tabla 4: placa 2 con primera aplicación de gris, grosor de aplicación 30 µm (se corresponde con aproximadamente 45 g de capa de imprimación por m<sup>2</sup>)**

	<b>L</b>	<b>a</b>	<b>b</b>
Valor de medición 1	80,34	-0,66	-0,31
Valor de medición 2	80,47	-0,68	-0,19
Valor de medición 3	80,41	-0,67	-0,17
Valor de medición 4	80,54	-0,68	-0,22
Valor de medición 5	80,44	-0,69	-0,19
Valor de medición 6	80,43	-0,69	-0,15
<b>Desviación máxima:</b>	<b>0,2</b>	<b>0,03</b>	<b>0,16</b>

5 **Tabla 5: placa 2 con primera aplicación (gris) y segunda aplicación (blanco) con aproximadamente 8 a 9 g de capa de imprimación por m<sup>2</sup>**

	<b>L</b>	<b>a</b>	<b>b</b>
Valor de medición 1	89,16	-1,14	-1,59
Valor de medición 2	89,36	-1,14	-1,56
Valor de medición 3	89,19	-1,12	-1,46
Valor de medición 4	89,36	-1,13	-1,52
Valor de medición 5	89,2	-1,13	-1,46
Valor de medición 6	89,62	-1,13	-1,58
<b>Desviación máxima:</b>	<b>0,46</b>	<b>0,03</b>	<b>0,13</b>

10 **Tabla 6: placa 2 con primera aplicación (gris) y segunda aplicación (blanco) con aproximadamente 8 a 9 g de capa de imprimación por m<sup>2</sup>, así como tercera aplicación de aproximadamente 8 a 9 g de capa de imprimación por m<sup>2</sup> (blanco)**

	<b>L</b>	<b>a</b>	<b>b</b>
Valor de medición 1	92,46	-1,05	-1,18
Valor de medición 2	92,56	-1,05	-1,06
Valor de medición 3	92,66	-1,03	-1,04
Valor de medición 4	92,27	-1,04	-1,05
Valor de medición 5			
Valor de medición 6			
<b>Desviación máxima:</b>	<b>0,39</b>	<b>0,03</b>	<b>0,14</b>

*Evaluación del resultado*

15 Durante una aplicación de color con capa de imprimación pigmentada gris con el grosor de capa indicado de 30 µm se pudo determinar una diferencia de los valores de claridad de 0,2 ΔL. El resultado muestra una homogeneidad y opacidad más altas de la base. No obstante, en el caso de esta aplicación el valor de claridad es inferior que en el caso de una aplicación en blanco. Tras la aplicación de dos aplicaciones blancas adicionales de correspondientemente 8 a 9 g de capa de imprimación por m<sup>2</sup>, se mantiene esta estabilidad y aumenta notablemente el valor de claridad de la base (aproximadamente L = +12). En comparación con la capa de imprimación blanca, se reducen claramente en el caso de la capa de imprimación "gris" las oscilaciones de los valores L, a, b. El valor absoluto también se encuentra en el valor b más próximo al eje gris neutral.

25 *Método de medición*  
 Tecnología espectral  
 Análisis espectral: tecnología DRS  
 Rango espectral: 400-700 nm en 10 mm de intervalo

30 *Óptica*  
 Geometría de medición: 45°/ 0°, óptica de iluminación circular, ISO 5-4:2009(E)  
 Fuente de luz: lámpara incandescente de wolframio llena de gas (tipo de luz A) y LED UV  
 Condiciones de medición: según ISO 13655:2009 (D50)  
 Fabricante: X-Rite  
 35 Modelo: Exact

La medición del grado de blancura según ISO13655:2009 se llevó a cabo con el dispositivo de medición representado anteriormente en diferentes puntos de medición dentro de la placa de prueba.

5 Tanto las capas de imprimación grises, como también las blancas, pueden producirse análogamente, por ejemplo, mediante un dispositivo de aplicación de rodillos o digital, por ejemplo mediante una impresora de inyección de tinta.

10 La posterior impresión de las dos placas con capa de imprimación previa, particularmente mediante una impresora digital, no produjo en el caso de la capa de imprimación "gris", a diferencia de la placa con la capa de imprimación blanca, ningunas diferencias visibles en la imagen de impresión. Con la ayuda del software RIP (Raster imaging process) de la impresora digital, es por lo tanto posible de mejor forma la adaptación a una capa de imprimación, que tiene en general una claridad algo menor, pero que es más homogénea, que a una capa de imprimación no homogénea.

### 15 **Ejemplo 3: procesamiento posterior de las placas de HDF**

Las placas 1 y 2 se cubrieron a continuación sobre el lado impreso con una primera capa de resina de melamina, la cual comprendía un 20 % de partículas de corindón, y a continuación se secaron en un horno de secado hasta una humedad residual de un 4 %.

20 Después de ello, todas las placas se cubrieron sobre el lado impreso con una segunda capa de resina de melamina, la cual comprendía un 5 % de fibras de celulosa y a continuación se secaron en un horno de secado hasta una humedad residual de un 4 %.

25 Después de ello, todas las placas se cubrieron sobre el lado impreso con una tercera capa de resina de melamina, la cual comprendía un 20 % de microesferas de vidrio y se secaron en un horno de secado igualmente hasta una humedad residual de un 4 %.

30 Finalmente se produjo el endurecimiento de las tres capas de resina de melamina dando lugar a un laminado en una prensa de ciclo corto con una presión de 50 kg/cm<sup>2</sup>, una temperatura en la superficie de la placa de material de madera de aproximadamente 165 °C y un tiempo de prensado de 10 segundos.

35 Las decoraciones de las placas del lote I y del lote II se compararon entre sí tras cada paso de recubrimiento y tras el prensado en la prensa de ciclo corto. En este caso no pudieron determinarse tras la aplicación de las capas de resina de melamina individuales, ni tampoco tras atravesar la prensa de ciclo corto, desviaciones de color significantes.



REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la impresión de placas de material de madera, particularmente de placas de material de fibras de madera, mediante un procedimiento de impresión digital, que comprende los pasos de
- 5
- a) aplicar al menos una capa de una primera capa de imprimación pigmentada sobre las placas de material de madera de un lote de material de soporte;
  - b) aplicar al menos una capa de una segunda capa de imprimación pigmentada sobre las placas de material de madera,
  - 10 c) medir los valores de color de las placas de material de madera individuales y transmitir los valores de color a un programa informático;
  - d) procesar los valores de color de las placas de material de madera individuales en el programa informático y adaptar los valores de color de la impresión digital para las placas de material de madera individuales;
  - 15 e) imprimir al menos un lado de las placas de material de madera mediante técnica de impresión digital, formándose una capa de decoración de tal manera, que no se dan desviaciones del color entre las decoraciones impresas de las placas de material de madera individuales de un lote del material de soporte.
2. Procedimiento para la impresión de placas de material de madera, particularmente de placas de material de fibras de madera, mediante un procedimiento de impresión digital, que comprende los pasos de
- 20
- a) aplicar al menos una capa de una primera capa de imprimación pigmentada sobre las placas de material de madera del al menos un primer lote y del al menos un lote adicional,
  - b) aplicar al menos una capa de una segunda capa de imprimación pigmentada sobre las placas de material de madera del al menos un primer lote y del al menos un lote adicional,
  - 25 c) medir los valores de color de las placas de material de madera del al menos un primer lote y transmitir los valores de color a un programa informático;
  - d) medir los valores de color de las placas de material de madera del al menos un lote adicional y transmitir los valores de color al programa informático;
  - 30 e) procesar los valores de color de las placas de material de madera del al menos un primer lote y del al menos un lote adicional en el programa informático y adaptar los valores de color de la impresión digital para el al menos un primer lote y/o al menos un lote adicional;
  - f) imprimir al menos un lado de las placas de material de madera mediante técnica de impresión digital, formándose una capa de decoración de tal manera, que no resultan desviaciones de color entre las decoraciones impresas de las placas de material de madera del al menos un primer lote y de cada lote adicional.
- 35
3. Procedimiento según las reivindicaciones 1 o 2, seleccionándose el color de la primera capa de imprimación pigmentada y de la segunda capa de imprimación pigmentada entre blanco y gris.
- 40
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, siendo el color de la primera capa de imprimación pigmentada, gris, y siendo el color de la segunda capa de imprimación pigmentada, blanco.
- 45
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la cantidad de aplicación de la primera capa de imprimación pigmentada y/o de la segunda capa de imprimación pigmentada se adapta para obtener un nivel de claridad en la mayor medida posible uniforme del material de soporte.
- 50
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** sobre el lado que va a imprimirse de la placa de material de madera se aplica antes de la impresión al menos una capa de imprimación, que comprende al menos una resina y/o al menos un barniz, que a continuación se seca y/o se endurece.
7. Procedimiento según la reivindicación 6, **caracterizado por que** para la imprimación se aplica una solución acuosa de resina y/o una masilla, que se puede endurecer por radiación, sobre el lado que va a imprimirse de la placa de material de madera.
- 55
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** para la impresión del al menos un lado de la placa de material de madera se utiliza una tinta de impresión digital a base de agua, a base de UV o a base de disolvente.
- 60
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** sobre la capa de decoración de la placa de material de madera se aplica tras la impresión al menos una capa de protección que comprende al menos una resina compatible con agua, preferentemente una resina con contenido de formaldehído, de manera particularmente preferida resina de melamina-formaldehído, resina de urea-formaldehído y/o resina de melamina-urea-formaldehído.
- 65
10. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la al menos una capa de protección que va a aplicarse sobre la capa de decoración de la placa de material de madera comprende al menos un barniz que se puede endurecer por radiación seleccionado del grupo de los acrilatos, acrilatos modificados y/o

epóxidos, o al menos un poliuretano elegido del grupo que contiene uretanos alifáticos o una mezcla de al menos un barniz que se puede endurecer por radiación y al menos un poliuretano.

5 11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado por que** sobre la capa de decoración de la placa de material de madera se aplican tras la impresión varias capas de protección de una resina compatible con agua, comprendiendo además los pasos de:

- 10 - aplicar una primera capa de resina, que contiene partículas resistentes a la abrasión,
- secar la primera capa de resina hasta una humedad residual del 3 % hasta el 6 % y/o
- 10 - aplicar una segunda capa de resina, que contiene fibras,
- secar la segunda capa de resina hasta una humedad residual del 3 % hasta el 6 % y/o
- aplicar una al menos tercera capa de resina, que contiene partículas de vidrio,
- secar la tercera capa de resina hasta una humedad residual del 3 % hasta el 6 %; y
- 15 - prensar la estructura de capas bajo influencia de presión y temperatura en una prensa de ciclo corto para la formación de un laminado;

produciéndose el prensado de la estructura de capas en la prensa de ciclo corto, formándose opcionalmente al mismo tiempo una estructura adaptada preferentemente a la decoración de la placa de material de madera, al menos sobre el lado superior del laminado.

20 12. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** las desviaciones del color entre las decoraciones impresas de las placas de material de madera del al menos un primer lote y de cada lote adicional o de la al menos una primera placa de material de madera y de cada placa de material de madera adicional de un lote, son tan mínimas que apenas son perceptibles.

25 13. Placa de material de madera, particularmente placa de material de fibras de madera, comprendiendo al menos una capa de una primera capa de imprimación pigmentada y al menos una capa de una segunda capa de imprimación pigmentada, presentando la primera capa de imprimación pigmentada el color gris y presentando la segunda capa de imprimación pigmentada el color blanco.

30 14. Dispositivo para la producción de impresiones decorativas con igual calidad sobre materiales de soporte de al menos un primer lote y de al menos un lote adicional, comprendiendo el dispositivo los siguientes elementos:

- 35 - al menos un medio para aplicar una primera capa de imprimación pigmentada,
- al menos un medio para aplicar una segunda capa de imprimación pigmentada,
- al menos un medio para medir los valores de color del material de soporte,
- al menos un medio para la adaptación de los datos de color,
- al menos un recorrido de impresión con al menos una impresora digital para la impresión de al menos un lado del material de soporte mediante técnica de impresión digital, formándose una capa de decoración de tal manera
- 40 que no se dan desviaciones del color entre las decoraciones impresas del material de soporte del al menos un primer lote y de cada lote adicional.

45 15. Dispositivo según la reivindicación 14, **caracterizado por** al menos un medio para la aplicación de una capa de protección sobre el material de soporte provisto de la decoración impresa correspondiente y/o **por** al menos una prensa de ciclo corto para prensar el material de soporte provisto de la decoración y la capa de protección dispuesta sobre él.