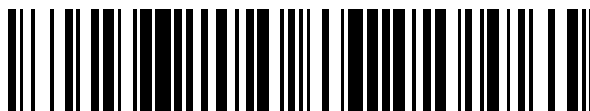


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 656 335**

51 Int. Cl.:

B44C 5/04 (2006.01)

B05C 1/00 (2006.01)

B05C 3/00 (2006.01)

B41F 19/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.09.2012** **E 12184516 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.11.2017** **EP 2708375**

54 Título: **Un método y un aparato para decorar un panel**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.02.2018

73 Titular/es:

UNILIN, BVBA (100.0%)
Ooigemstraat 3
8710 Wielsbeke, BE

72 Inventor/es:

VERMEULEN, BRUNO PAUL LOUIS

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 656 335 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

Un método y un aparato para decorar un panel

5 La presente invención se refiere a un método para decorar un panel, que comprende las etapas de suministrar un panel a un transportador, efectuar al menos una primera etapa de impresión por medio de un primer módulo de impresión, y efectuar una segunda etapa de impresión por medio de un segundo módulo de impresión.

10 Tal método se conoce por el documento EP 2 363 299. En el método conocido, se imprime un patrón decorativo básico sobre el panel, en la primera etapa de impresión. Se transporta el panel a una estación de impresión digital para imprimir una sustancia curable sobre el panel, en una segunda etapa de impresión para decorar el panel. Antes de que alcance la estación de impresión, una cámara reconoce el patrón básico. El patrón decorativo básico puede ser una imitación de madera natural, incluyendo vetas y nudos. La sustancia curable se imprime sobre el panel y luego se cura, para crear en el panel una textura que se corresponda con el patrón básico, a ser posible para obtener un estampado coincidente. De esta manera, puede obtenerse una superficie texturizada actualista, que se corresponda con una tabla de madera natural, por ejemplo. Debido al proceso de reconocimiento requerido antes de alcanzar la estación de impresión digital, el método conocido requiere mucho tiempo. Además, en caso de tener que alinear el patrón de la sustancia curable con el patrón decorativo básico, puede ser necesaria una acción de posicionamiento intermedio del panel con respecto al transportador y/o al segundo módulo de impresión.

20 Un objeto de la invención es proporcionar un método eficiente para decorar un panel.

25 Esto se consigue con el método de acuerdo con la invención, en el que la primera y la segunda etapas de impresión se llevan a cabo de acuerdo con una relación de posiciones predeterminada para formar el panel decorado, y en el que, durante y entre la primera y segunda etapas de impresión, el panel se sujeta en una posición sustancialmente fija con respecto al transportador.

30 Dado que el panel permanece en una posición fija con respecto al transportador, la segunda etapa de impresión puede controlarse en función de las mismas coordenadas utilizadas en la primera etapa de impresión. En otras palabras, pueden omitirse las etapas adicionales de creación de una imagen digital separada de un patrón impreso, en la primera etapa de impresión, por ejemplo por medio de una cámara como se conoce en la técnica anterior, y por ejemplo de cálculo de las coordenadas relacionadas con ese patrón para controlar la segunda etapa de impresión. De hecho, puede utilizarse un único conjunto de coordenadas de referencia para calcular los conjuntos de coordenadas que se utilicen para ambas etapas de impresión. Esto da como resultado un proceso de fabricación rápido. Las coordenadas pueden ser relativas a la posición del transportador. Los conjuntos de coordenadas que se utilicen en la primera y segunda etapas de impresión no tienen por qué ser necesariamente idénticos entre sí. Los patrones deseados que se impriman en la primera y segunda etapas de impresión pueden diferir deliberadamente entre sí. Sin embargo, el método de acuerdo con la invención proporciona la oportunidad de usar coordenadas idénticas en ambas etapas de impresión, de manera que los patrones se impriman exactamente en la misma posición del panel, es decir, uno sobre el otro. Esto permite llevar a cabo las etapas de impresión en un proceso continuo, con un alto grado de precisión y de manera rápida.

45 El panel puede ser un panel de suelo, un panel de pared, un panel de techo, un panel para muebles, embalaje o similar, y puede ser adecuado para uso interior y/o exterior. El panel puede ser rígido o flexible, y puede presentar numerosas dimensiones. Puede estar fabricado con un material a base de madera, tal como MDF, HDF, WPC, o vinilo, metal, vidrio, piedra, cerámica, textiles, papel no tejido, cartón, cartulina, pero también un compuesto polimérico. Adicionalmente, el panel puede aplicarse sobre otro sustrato, por ejemplo, mediante laminación.

50 El panel puede estar listo para su uso tras llevar a cabo el método de acuerdo con la invención. Por ejemplo, el panel a decorar ya tendrá las dimensiones deseadas y ya estará provisto de medios de bloqueo, para fijar paneles similares entre sí, tales como ranuras y lengüetas. También es posible que el panel sea un producto intermedio tras llevar a cabo el método de acuerdo con la invención, por ejemplo, que aún deba cortarse el mismo en piezas más pequeñas y proporcionar en el mismo los medios de bloqueo. Cabe observar que el método puede comprender más etapas de fabricación, antes o después de la primera y la segunda etapas de impresión, y entre las mismas, por ejemplo para preparar la superficie del panel antes de las etapas de impresión mediante la aplicación de una imprimación, o tratamientos alternativos, tales como tratamientos de corona, de plasma, de pirólisis, de calentamiento y de activación de la superficie, o similares, o tratamientos de la superficie del panel entre las etapas de impresión o después de las mismas, por ejemplo mediante la aplicación de una capa protectora o similar.

60 El método de acuerdo con la invención es independiente del tamaño, la composición del material, o las propiedades físicas del panel. Por ejemplo, el método puede llevarse a cabo como un proceso de rollo a rollo o de panel a panel, dentro de un proceso de producción más amplio.

65 Adicionalmente, la duración de la primera y segunda etapas de impresión puede ser diferente, por ejemplo en caso de que haya que imprimir diferentes cantidades de material de impresión en ambas etapas.

El primer y/o segundo módulos de impresión y/o cualquier otro módulo de impresión pueden comprender uno de un cabezal de inyección de tinta y un cabezal de chorro por válvula y un cabezal de tóner, de modo que pueda seleccionarse cualquier secuencia y combinación de cabezales de impresión para cualquier realización deseada del método.

Preferentemente, el transportador tiene unas posiciones preestablecidas con respecto a un punto de referencia durante la primera y segunda etapas de impresión. Esto significa que no es necesario determinar la posición actual del panel en caso de que se desplace el transportador entre la primera y la segunda etapa de impresión. Por ejemplo, con respecto al punto de referencia, la ubicación del panel donde se lleva a cabo la primera etapa de impresión es diferente de la ubicación del panel donde se lleva a cabo la segunda etapa de impresión. Cabe observar que puede controlarse la posición actual del transportador, con respecto al punto de referencia, pero dicho control es independiente de la posición actual del panel, o cualquier patrón que se imprima sobre el mismo durante la primera etapa de impresión, con respecto al transportador. También es concebible imprimir un código sobre el panel en la primera o segunda etapas de impresión, estando relacionado dicho código con el conjunto de coordenadas del correspondiente patrón. En una siguiente etapa de producción, pueden utilizarse los datos para etapas adicionales de procesamiento. Debido a las posiciones preestablecidas del transportador, puede lograrse una alta precisión. Si se controlan digitalmente el primer y segundo módulos de impresión, pueden cambiarse rápidamente los patrones deseados a imprimir, lo que conlleva un alto grado de flexibilidad.

Durante la primera y segunda etapas de impresión, el transportador puede seguir unas trayectorias preestablecidas con respecto al punto de referencia.

En el caso de las posiciones preestablecidas y/o las trayectorias preestablecidas del transportador, las ubicaciones en las que se lleven a cabo la primera y la segunda etapas de impresión pueden extenderse una detrás de la otra, por ejemplo si se aplica una cinta transportadora a modo de transportador. También es concebible que, durante la primera etapa de impresión, tanto el transportador como el primer módulo de impresión se desplacen con respecto al punto de referencia y/o el uno con respecto al otro, y/o que, durante la segunda etapa de impresión, tanto el transportador como el segundo módulo de impresión se desplacen con respecto al punto de referencia y/o el uno con respecto al otro. La precisión de las posiciones o trayectorias preestablecidas depende de la precisión del desplazamiento del transportador. En el caso de una cinta transportadora controlada, puede lograrse una precisión de 5 µm o menos en una dirección paralela al plano de la cinta, y de 100 µm o menos en una dirección perpendicular a la misma.

En una realización específica, en la primera etapa de impresión se imprime un patrón decorativo básico sobre el panel, y en la segunda etapa de impresión se imprime una sustancia curable sobre el panel, tras lo cual se cura la sustancia curable. Esto brinda la oportunidad de crear una superficie con textura. En consecuencia, no es necesario utilizar placas o rodillos de prensa, relativamente costosos, para crear una superficie con relieve sobre el panel. La segunda etapa de impresión puede llevar más tiempo que la primera etapa de impresión, ya que deberá imprimirse una cantidad relativamente grande de sustancia curable durante la misma. Sin embargo, puede minimizarse el tiempo adicional llevando a cabo una o más etapas de impresión tras la segunda etapa de impresión. En caso de que la sustancia curable se forme mediante la impresión de un líquido sobre el panel, tras lo cual se proporciona un polvo en el líquido de modo que el polvo o el líquido formen junto con el polvo la sustancia curable, el polvo podrá ser un gel en polvo para reducir el tiempo de impresión durante la segunda etapa de impresión. Adicionalmente, es posible aplicar cabezales de impresión dedicados que puedan imprimir flujos relativamente elevados, superiores a los de los cabezales de impresión medios. Por ejemplo, pueden aplicarse chorros por válvula, pero son concebibles tipos alternativos de cabezal de impresión.

La sustancia curable puede imprimirse de manera que se cree una superficie texturizada entre los bordes laterales del panel, y/o de manera que al menos un borde lateral del panel quede biselado. El espesor de la sustancia tras el curado puede ser inferior a 1000 µm, preferentemente inferior a 500 µm, y más preferentemente inferior a 250 µm. La inclinación de la sustancia tras el curado puede ser de hasta 45°, preferentemente de hasta 60°, y más preferentemente de hasta 90° con respecto a un plano del panel.

La relación de posiciones entre el patrón decorativo básico y el patrón de la sustancia curable puede ser tal que ambos patrones coincidan sustancialmente, coincidan parcialmente, o que ambos patrones estén desplazados uno con respecto al otro. Adicionalmente, pueden imprimirse ambos patrones con diferentes materiales para crear diferentes aspectos, por ejemplo brillo y mate. También es posible crear diferentes aspectos al manipular el proceso de curado. Por ejemplo, al aplicar un curado superficial en lugar de un curado total del líquido, puede ser que la superficie no quede regular debido al comportamiento de texturación. Esto puede causar un efecto mate.

Preferentemente, la sustancia curable se imprimirá sobre al menos una parte de dicho patrón decorativo básico, o adyacente a dicho diseño básico decorativo, lo que proporcionará a la superficie del panel un aspecto de relieve sincronizado. En el primer caso, puede obtenerse un producto resultante con una elevación en el patrón impreso durante la primera etapa de impresión, y, en el segundo caso, puede obtenerse un producto resultante con una depresión en el patrón impreso durante la primera etapa de impresión.

En términos generales, el patrón de la sustancia curable puede imprimirse en una posición relativa con respecto al patrón decorativo básico. Habitualmente, esto puede resultar deseable en los límites del patrón decorativo básico ya que una sustancia curable puede crear un límite poco definido. Esto puede suceder si la distancia entre los límites del patrón básico y el patrón relacionado de la sustancia curable es demasiado pequeña, de modo que la sustancia curable se derrame sobre el borde del patrón básico antes de y/o durante el curado.

El patrón decorativo básico puede imprimirse por medio de tinta a base de agua, a base de disolvente o curable con UV, barniz brillante o mate, tinta de color, tinta clara o transparente, o similares.

La sustancia curable puede ser una tinta foto-polimérica, que puede curarse posteriormente en una estación de curado, pero son concebibles sustancias alternativas. También es posible formar la sustancia curable imprimiendo un líquido o adhesivo sobre el panel, posiblemente sobre el patrón decorativo básico, tras lo cual se proporciona una sustancia intermedia en el líquido, de modo que la sustancia intermedia forme la sustancia curable o el líquido forme la sustancia curable junto con la sustancia intermedia. La sustancia intermedia es, por ejemplo, un polvo termográfico o un polvo de hinchamiento. En el caso de un polvo de hinchamiento, el volumen de la sustancia pasará a ser mayor que el de la suma del líquido y el polvo por separado durante la fusión y/o el curado, por lo tanto, las elevaciones de la textura resultante aumentarán con el curado. El espesor máximo de la sustancia tras el curado variará entre 20 y 1000 μm , preferentemente entre 50 y 500 μm , y más preferentemente entre 75 y 250 μm , pero también es concebible una textura más fina o más gruesa.

En caso de que la sustancia intermedia comprenda un polvo termográfico, puede enfriarse mediante enfriamiento forzado tras fundir el polvo termográfico, para aumentar rápidamente la viscosidad de la sustancia fundida.

En caso de que la sustancia curable se forme imprimiendo un líquido o adhesivo sobre el panel, tras lo cual se proporciona una sustancia intermedia en el líquido, de modo que la sustancia intermedia forme la sustancia curable o el líquido forme la sustancia curable junto con la sustancia intermedia, y la sustancia intermedia comprenda un polvo, puede aumentarse la densidad del polvo, por ejemplo, mediante presión, laminación, aplicación de una mezcla de diferentes tamaños del polvo, o similares.

El polvo puede aplicarse por medio de un proceso electrostático.

En caso de que la sustancia curable se forme imprimiendo un líquido o adhesivo sobre el panel, tras lo cual se proporcione una sustancia intermedia al líquido, de modo que la sustancia intermedia forme la sustancia curable o el líquido forme la sustancia curable junto con la sustancia intermedia, al menos uno del líquido y la sustancia curable puede comprender partículas antidesgaste, partículas antiarañazos, pigmentos, colorantes, partículas metálicas, o similares.

El líquido que se imprime en la segunda etapa de impresión, antes de aplicar una sustancia intermedia, puede comprender un retardador para prolongar el proceso de secado del líquido. Esto puede promover la adhesión entre el líquido y la sustancia intermedia antes de y/o durante el curado. Adicionalmente, la sustancia intermedia también puede ser líquida. En este caso, las propiedades de secado prolongado pueden resultar útiles para mezclar adecuadamente los líquidos.

El líquido que se imprime en la segunda etapa de impresión, antes de aplicar una sustancia intermedia, puede tener propiedades de imprimación para mejorar la adhesión entre el panel, el líquido, la sustancia intermedia, y cualquier capa que cubra el panel en el lado en el que se apliquen el líquido y la sustancia intermedia.

Resulta ventajoso aplicar líquidos que tengan una capacidad de absorción de calor relativamente baja, ya que esto puede conducir a un calentamiento relativamente rápido de la sustancia intermedia, que recibirá el líquido. En caso de que la sustancia intermedia sea polvo, éste se derretirá rápidamente. La capacidad de absorción de calor será preferentemente menor que la del agua. Por ejemplo, el líquido puede contener un alcohol. En consecuencia, puede lograrse un proceso de producción rápido, incluso cuando la capacidad de absorción de calor del panel sea relativamente alta. Adicionalmente, si la capacidad de calor del panel es mayor que la del líquido, se minimiza el riesgo de afectar negativamente a la superficie del panel por debajo del líquido.

Cabe observar que el derretimiento de los polvos puede llevarse a cabo de manera eficiente por medio de calentamiento por infrarrojos, o por medio de curado por infrarrojos cercanos, ya que la mayoría de los polvos son muy buenos absorbentes de energía infrarroja.

Es posible concentrar el calentamiento en el líquido y en la sustancia intermedia, o por separado en la sustancia intermedia y/o en una porción del panel que haga contacto con la sustancia curable. En tal caso, es posible seleccionar un líquido y/o una sustancia intermedia que sean compatibles con la fuente de calentamiento, tal como una lámpara UV, un láser UV, una lámpara que genere radiación óptica, una lámpara de descarga de gas, calentamiento por IR, un calentador normal, o un calentador de haces de electrones, por ejemplo.

En la primera etapa de impresión, puede imprimirse sobre el panel un repelente o agente de liberación, y en la segunda etapa de impresión puede imprimirse una sustancia curable sobre el panel, en la que el repelente o agente de liberación se imprimirá en ubicaciones en las que se vea obstaculizado el flujo de la sustancia curable durante y/o después de la segunda etapa de impresión, o en las que pueda eliminarse la sustancia tras el curado. Por supuesto, la primera etapa de impresión puede ir precedida de una etapa de impresión para imprimir en el panel un patrón decorativo. Adicionalmente, el patrón decorativo y los patrones impresos en la primera y segunda etapas de impresión pueden tener una relación de posiciones predefinida entre sí.

También es posible imprimir la sustancia intermedia en la segunda etapa de impresión, por ejemplo, un polvo fino o un tóner que pueda imprimirse con precisión sobre un patrón de líquido que se imprima en la primera etapa de impresión. También es posible imprimir un polvo fino o tóner directamente sobre el panel en la primera y/o la segunda etapa de impresión. Los experimentos han demostrado que resulta ventajoso que el polvo fino o el tóner tengan propiedades termográficas.

En la práctica, es posible efectuar entre la primera y la segunda etapas de impresión al menos una etapa intermedia, de aplicación de una capa adicional sobre el panel. Esto no afecta negativamente al principio de llevar a cabo con precisión las etapas de impresión de acuerdo con una relación de posiciones predeterminada, ya que el panel se sujeta en una posición fija con respecto al mismo transportador durante la primera y segunda etapas de impresión, así como entre estas etapas y las siguientes etapas, en caso de haber alguna.

La posibilidad de aplicar más etapas de fabricación además de las dos etapas de impresión, en el método de acuerdo con la invención, proporciona la oportunidad de obtener una alta velocidad de producción y de crear numerosas variaciones posibles de impresión. Por ejemplo, pueden ubicarse cuatro módulos de impresión uno detrás del otro e imprimir las siguientes combinaciones sobre un panel que pase, utilizando el modelo de color cmyk:

cccc-mmmm-aaaa-kkkk
cmyk-cmyk-cmyk-cmyk,

o puede crearse una acumulación escalonada de una superficie con textura, por medio de tinta transparente de impresión:

tinta clara - tinta clara - tinta clara - tinta clara

En este último caso, los dos primeros módulos pueden comprender inyectores de válvula o cabezales de impresión dedicados, que puedan imprimir volúmenes relativamente elevados por pasada para una acumulación de textura rugosa pero rápida, ya que los inyectores de válvula son menos precisos, mientras que los dos últimos módulos pueden comprender inyectores de tinta para una acumulación de textura más precisa. Los inyectores de válvula, por ejemplo, imprimen a 72 ppp, mientras que los inyectores de tinta, que tienen cabezales de impresión controlados piezoeléctricamente, imprimen a 300 ppp o más. Los inyectores de válvula o los cabezales de impresión alternativos forman una capa base, y la segunda serie de inyectores de tinta crea una capa más precisa en la parte superior de la capa base. El material de impresión puede ser tinta clara o coloreada, mate o brillante, o similar, pudiendo efectuarse un curado intermedio. El número de módulos de impresión no está limitado a cuatro, sino que puede ser dos o más.

El número de módulos de impresión puede seleccionarse en relación con la velocidad de producción deseada. Esto también está relacionado con la precisión de la impresión. Por ejemplo, si la impresión se produce sobre la base de color en color, se requiere una mayor precisión que si la impresión se produce sobre la base de color sobre color.

Adicionalmente, una velocidad creciente del panel con respecto a los módulos de impresión requiere una velocidad de chorro más alta y más potente, en particular si se crea cierto movimiento de aire en la ubicación de impresión debido a la velocidad relativa del panel y del módulo de impresión. La velocidad de las gotas puede aumentarse a 5-7 m/s, preferentemente a 8-9 m/s, o incluso más. Al mismo tiempo, puede reducirse el volumen de las gotas, por ejemplo, por debajo de 6 picolitros.

Cabe observar que pueden imprimirse diferentes tipos de líquido en la segunda etapa de impresión, antes de aplicar una sustancia intermedia, teniendo los líquidos diferentes propiedades de absorción para recibir la sustancia intermedia. En este caso, los diferentes tipos de líquido pueden imprimirse en una tercera etapa de impresión o en etapas de impresión adicionales, antes de aplicar una sustancia intermedia.

En una realización alternativa, en la primera etapa de impresión se imprime un patrón de sustancia curable, para crear una superficie texturizada en el panel, y en la segunda etapa de impresión se imprime un patrón decorativo en el panel, en la que se cura la sustancia curable para formar un patrón texturizado. Esto significa que las etapas de impresión para crear un patrón decorativo y un patrón texturizado se invierten, con respecto a las actualizaciones descritas anteriormente. La sustancia curable puede curarse antes o después de la segunda etapa de impresión.

En un primer ejemplo, en la primera etapa de impresión se imprime en el panel una capa texturizada, por ejemplo imprimiendo con tinta blanca a modo de sustancia curable. Después de esto, se imprime un patrón decorativo en la segunda etapa de impresión, tras lo cual se aplica una capa superior que comprende, por ejemplo, una sustancia resistente al desgaste y/o partículas antidesgaste y/o partículas antiarañazos. La capa superior puede aplicarse por medio de revestimiento, por ejemplo utilizando un rodillo o un rodillo flexible, tal como un rodillo de caucho. La primera etapa de impresión puede estar precedida por una etapa de revestimiento, por ejemplo para revestir previamente el panel con tinta blanca, por ejemplo toda la superficie superior. El patrón texturizado de la primera etapa de impresión puede acumularse en diversas etapas separadas, mediante la impresión sucesiva de capas de sustancia curable. En la segunda etapa de impresión, se imprime el patrón decorativo en una relación de posiciones predeterminada con respecto al patrón texturizado, por ejemplo se imprime un patrón decorativo sobre la parte superior de la superficie texturizada, que se haya creado en la primera etapa de impresión. Sin embargo, son posibles muchos otros patrones decorativos en relación con la superficie texturizada.

En un segundo ejemplo, es posible imprimir la capa superior por medio de una tercera etapa de impresión. Por ejemplo, uno o más cabezales de impresión controlados digitalmente pueden imprimir una tinta clara sobre la superficie de la textura. Esto puede crear un efecto de profundidad más grande que es difícil de lograr mediante el uso de revestimiento con rodillo, por ejemplo. También es posible imprimir selectivamente la capa superior en relación con uno o ambos patrones, que se hayan impreso en las etapas de impresión anteriores.

Además de los dos últimos ejemplos, también es posible aplicar una capa superior sobre el panel, tras imprimir un patrón decorativo básico en la primera etapa de impresión e imprimir una sustancia curable en la segunda etapa de impresión, para crear una superficie texturizada tal como se ha descrito anteriormente en varias actualizaciones. En ese caso, también es posible aplicar la capa superior mediante revestimiento con rodillo o impresión digital, en una tercera etapa de impresión. El rodillo puede estar texturizado y/o puede revestirse parcialmente el panel.

En una realización alternativa adicional, son posibles las siguientes etapas sucesivas. Primero se crea sobre un panel una superficie texturizada básica rugosa, mediante el revestimiento del panel con un rodillo texturizado. Después de esto, puede imprimirse un patrón decorativo sobre el panel en una primera etapa de impresión, y puede imprimirse una sustancia curable en una segunda etapa de impresión, mediante impresión digital. La textura creada en la segunda etapa de impresión puede ser más fina que la textura básica rugosa.

En términos generales, un patrón texturizado que se cree mediante la impresión de una sustancia curable podrá acumularse en una serie de etapas separadas, mediante la impresión sucesiva de capas de sustancia curable y, posiblemente, mediante curado entre las capas. La superficie impresa puede disminuir o aumentar con capas crecientes, dependiendo de la forma deseada de la superficie texturizada. Esto puede llevarse a cabo de manera eficiente por medio del método de acuerdo con la invención, ya que puede utilizarse el mismo conjunto de datos básico de coordenadas. Adicionalmente, también es posible variar la sustancia de la sustancia curable según la capa, de modo que pueda lograrse una gran variación del aspecto, tal como el aspecto mate, el brillo, luminosidad, oscuridad, pigmentación, etc.

La invención también se refiere a un aparato para decorar un panel, que comprende un transportador para soportar un panel, un retenedor para sujetar el panel en una posición sustancialmente fija con respecto al transportador, un módulo de impresión decorativa para imprimir un patrón decorativo en un panel, un módulo de impresión en relieve para imprimir una sustancia curable, un controlador para desplazar el transportador, el módulo de impresión decorativa y el módulo de impresión en relieve los unos con respecto a los otros, y para controlar la cantidad de impresión efectuada por los módulos de impresión, en el que el controlador está provisto una unidad de almacenamiento para almacenar coordenadas del patrón, que se utilizan para desplazar el transportador, el módulo de impresión decorativa y el módulo de impresión en relieve los unos con respecto a los otros.

El aparato no necesita un sistema de detección para detectar un patrón en un panel que se suministre al transportador, ni un algoritmo de conversión separado para calcular las coordenadas para controlar el módulo de impresión en relieve, sobre la base del patrón impreso por el módulo de impresión decorativa, dado que puede utilizarse el mismo conjunto de coordenadas de referencia para desplazar el transportador, el módulo de impresión decorativa y el módulo de impresión en relieve los unos con respecto a los otros.

En una realización específica, el módulo de impresión decorativa es parte de una estación estacionaria de impresión decorativa, y el módulo de impresión en relieve es parte de una estación estacionaria de impresión en relieve, mientras que el transportador está formado por una cinta transportadora sin fin, a lo largo de la cual están ubicadas las estaciones de impresión. Debido al hecho de que la cinta transportadora desplaza el panel desde la estación de impresión decorativa hasta la estación de impresión en relieve, y a que las estaciones están situadas una detrás de la otra a lo largo de una misma cinta transportadora, puede omitirse una estación de alineación separada entre las estaciones de impresión para alinear el panel con respecto al módulo de impresión en relieve. El módulo de impresión decorativa puede ser desplazable con respecto a la estación estacionaria de impresión decorativa, y el módulo de impresión en relieve puede ser desplazable con respecto a la estación estacionaria de impresión en relieve. El aparato puede controlarse de manera que, en condiciones operativas, solo esté presente un único panel en el aparato, y no se imprima un siguiente panel en la estación de impresión decorativa antes de que el panel

precedente haya salido de la estación de impresión en relieve. Sin embargo, también es posible imprimir los paneles sincrónicamente en ambas estaciones de impresión.

La cinta puede tener numerosas configuraciones y comprende, por ejemplo, una cadena accionable.

- 5 El aparato puede comprender un accionador para desplazar la cinta transportadora en una dirección lateral, con respecto a su dirección de transporte, a fin de mantener la cinta transportadora en una pista predeterminada. Esto minimiza cualquier posible desviación entre el patrón que se imprime por medio de la estación de impresión decorativa, y de la estación de impresión en relieve en caso de grabación en relieve.

- 10 El retenedor puede comprender un sistema de vacío para tirar de un panel hacia la cinta transportadora. Alternativamente, el retenedor puede comprender un sistema de sujeción o similar.

- En términos más generales, el aparato puede comprender un transportador para soportar un panel, un retenedor para mantener el panel en una posición sustancialmente fija con respecto al transportador, un primer módulo de impresión, un segundo módulo de impresión, un controlador para desplazar el transportador, el primer módulo de impresión y el segundo módulo de impresión los unos con respecto a los otros, y para controlar el grado de impresión por parte de los módulos de impresión, en el que el controlador está provisto de una unidad de almacenamiento para almacenar las coordenadas de un patrón, que se utilizan para desplazar el transportador, el primero módulo de impresión y el segundo módulo de impresión los unos con respecto a los otros. El aparato puede llevar a cabo el método descrito anteriormente, en el que el primer módulo de impresión lleva a cabo la primera etapa de impresión y el segundo módulo de impresión lleva a cabo la segunda etapa de impresión.

- 25 El controlador puede ajustar el transportador sobre la base de uno o más sensores, para determinar la posición del transportador. Por ejemplo, si el transportador comprende una cinta transportadora, el uno o más sensores pueden monitorear un borde de la cinta o marcas sobre la superficie de la cinta. De esta forma, la posición de la cinta transportadora puede controlarse con precisión, de modo que un posible error de posicionamiento en el plano de la cinta sea inferior a 10 μm , o incluso inferior a 5 μm . Dado que el panel se mantiene en una posición sustancialmente fija con respecto a la cinta, el error de posicionamiento del panel con respecto a un punto de referencia también será mínimo.

- 30 En la primera etapa de impresión, un panel a imprimir tendrá una posición fija con respecto al transportador. Esta condición puede lograrse determinando la posición actual del panel con respecto al transportador, antes de la primera etapa de impresión, y corrigiéndola en caso de que fuera necesario. Debido al funcionamiento preciso del transportador, no resulta necesario controlar la posición del panel con respecto al transportador durante y entre la primera y segunda etapas de impresión. Si la posición del panel con respecto al transportador se ajusta antes de la primera etapa de impresión, las coordenadas utilizadas en la primera etapa de impresión y la segunda etapa de impresión podrán corregirse de la misma manera.

- 40 El controlador puede ser un controlador central que incluya un algoritmo de control, que controle el transportador y los módulos de impresión y posibles módulos adicionales, juntos, o el aparato puede comprender dos o más controladores separados que se comuniquen entre sí y/o con controladores de aparatos adicionales que estén conectados antes del primer módulo de impresión, después del segundo módulo de impresión, o entre el primer y el segundo módulos de impresión.

- 45 Cabe observar que el módulo de impresión decorativa puede estar ubicado aguas arriba o aguas abajo del módulo de impresión en relieve. Pueden situarse módulos de impresión y/o módulos de tratamiento de superficie adicionales aguas arriba y/o aguas abajo del módulo de impresión decorativa y del módulo de impresión de relieve, por ejemplo un dispositivo de revestimiento de rodillo, un dispositivo de curado, un tercer módulo de impresión, o similares.

- 50 La invención también está relacionada con un panel, que esté decorado de acuerdo con el método o el aparato descritos anteriormente. La invención también está relacionada con un panel, que comprende un sustrato, un primer patrón de impresión sobre el sustrato y un segundo patrón de impresión sobre el sustrato, en el que el primer y segundo patrones de impresión tienen una relación de posiciones. La relación de posiciones puede ser tal que, cuando se coloquen el primer y el segundo patrones de impresión uno sobre el otro para una mejor coincidencia, la desviación entre los patrones sea inferior a 10 μm o incluso inferior a 5 μm .

- 60 En una realización específica, el segundo patrón de impresión comprende una capa texturizada que se eleva por encima del primer patrón de impresión. El segundo patrón de impresión puede coincidir exactamente con el primer patrón de impresión, pero también puede seguir el primer patrón de impresión a una distancia predeterminada, o desviarse deliberadamente del primer patrón de impresión. El primer patrón de impresión puede ser un patrón decorativo básico, por ejemplo un patrón de imitación de madera, y el segundo patrón de impresión puede proporcionar efectos decorativos adicionales tales como un aspecto resplandeciente, perlado, plateado, dorado, brillante, mate, o similares. El panel también puede ser una lámina continua.

- 65 El panel puede ser adecuado para un suelo, pared, techo, muebles, embalaje, o similares, y para uso interior y/o exterior.

La invención se aclarará a continuación con referencia a los dibujos, que muestran realizaciones de la invención de manera muy esquemática.

La Fig. 1 es una vista ilustrativa de una realización de un aparato de acuerdo con la invención.

La Fig. 2 es una vista similar a la de la Fig. 1, de una realización alternativa.

La Fig. 3 es una vista similar a la de la Fig. 1, de otra realización alternativa.

La Fig. 4 es una vista similar a la de la Fig. 1, de otra realización alternativa más.

La Fig. 5 es una vista en planta de una parte de un panel a gran escala, estando fabricado dicho panel de acuerdo con el método de acuerdo con la invención.

La Fig. 1 muestra una realización de un aparato 1 para fabricar un panel decorativo de acuerdo con la invención. Adicionalmente, la Fig. 1 ilustra una realización de un método de decoración de un panel de acuerdo con la invención. El aparato 1 es adecuado para fabricar paneles decorativos de manera continua, y comprende una estación 2 de carga, un transportador en forma de una cinta transportadora sin fin 3 y una estación 4 de descarga. Una estación estacionaria 5 de impresión decorativa y una estación estacionaria 6 de impresión en relieve están situadas a lo largo de la cinta transportadora 3. La estación estacionaria 6 de impresión en relieve está situada aguas abajo de la estación estacionaria 5 de impresión decorativa.

En condiciones operativas del aparato 1, se suministran paneles 7 desde la estación 2 de carga a la cinta transportadora 3. Cada uno de los paneles 7 se transporta a lo largo de ambas estaciones 5, 6 de impresión. La estación 5 de impresión decorativa comprende un módulo de impresión decorativa, controlado digitalmente, que imprime un patrón decorativo básico en el panel 7 presente en la cinta transportadora 3, en la estación 5 de impresión decorativa. La estación 6 de impresión en relieve comprende un módulo de impresión en relieve, controlado digitalmente, que imprime una sustancia curable sobre el panel 7. En términos más generales, el módulo de impresión decorativa es un primer módulo de impresión, para llevar a cabo una primera etapa de impresión, y el módulo de impresión en relieve es un segundo módulo de impresión, para llevar a cabo una segunda etapa de impresión. El primer módulo de impresión puede ser móvil con respecto a la estación estacionaria 5 de impresión, y el segundo módulo de impresión puede ser móvil con respecto a la estación estacionaria 6 de impresión de impresión en relieve.

Después de la segunda etapa de impresión, el panel 7 abandona la cinta transportadora 3 y se dirige hacia la estación 4 de descarga para un tratamiento adicional del panel 7, por ejemplo para curar el patrón de sustancia curable sobre el panel 7. El aparato 1 puede estar provisto de pinzas de vacío (no mostradas), para colocar un panel 7 de la estación 2 de carga sobre la cinta transportadora 3 y para transferir un panel 7 desde la cinta transportadora 3 a la estación 4 de descarga, pero son concebibles sistemas de transferencia alternativos.

El aparato 1 comprende un retenedor en forma de un sistema 8 de vacío, para tirar del panel 7 hacia la cinta transportadora 3. Como consecuencia, mientras el panel 7 pasa a lo largo de las estaciones 5, 6 de impresión, el panel 7 se mantendrá en una posición fija sobre la cinta transportadora 3. En otras palabras, durante la etapa de impresión del patrón decorativo básico y la etapa de impresión de la sustancia curable, así como entre dichas etapas, el panel 7 se mantendrá en una posición fija con respecto a la cinta transportadora 3.

La cinta transportadora 3 y los módulos de impresión de las estaciones 5, 6 de impresión están controlados por un controlador 9. En este caso, la cinta transportadora 3 está accionada continuamente, pero en una realización alternativa puede detenerse la cinta transportadora 3 o desacelerarse la misma a una velocidad inferior, cuando el panel 7 a imprimir llegue a las correspondientes estaciones 5, 6 de impresión. El controlador 9 está provisto de una unidad de almacenamiento que incluye una tabla de referencia, que contiene coordenadas del patrón decorativo básico a imprimir sobre el panel 7 mediante el módulo de impresión decorativa. La misma tabla de referencia se utiliza para controlar el módulo de impresión en relieve. En consecuencia, puede imprimirse la sustancia curable con exactitud sobre el patrón decorativo básico, o sobre porciones del mismo. De esta forma, puede crearse una superficie texturizada en relieve coincidente. Sin embargo, esto no resulta necesario; los patrones impresos en la primera etapa de impresión y en la segunda etapa de impresión pueden estar desplazados entre sí, por ejemplo.

Cubrir solo una parte del patrón decorativo básico con la sustancia curable puede resultar ventajoso por razones estéticas. Por ejemplo, parece ser que, en caso de un patrón decorativo básico con una línea de espesor decreciente, pueden crearse efectos atractivos con una cantidad de sustancia curable proporcionalmente menor en la parte superior de la línea, por ejemplo, en caso de que tal línea imite una veta de madera.

También es posible llevar a cabo la segunda etapa de impresión de manera que el patrón a imprimir en la segunda etapa de impresión quede situado junto a un patrón que se imprima en la primera etapa de impresión. Por ejemplo, el patrón decorativo básico tendrá un área que represente una veta de madera, y se imprimirá una sustancia curable al lado de la veta de madera. Esto significa que el panel resultante tendrá una depresión en la veta de madera.

Resulta obvio que el método y el aparato de acuerdo con la invención también proporcionan la oportunidad de crear una elevación en la veta de madera, si así se deseara.

Con referencia a la Fig. 1, se observa que se ha omitido cualquier posible medio de detección para detectar las coordenadas del patrón decorativo básico en el panel 7, tal como cámaras, entre la estación 5 de impresión decorativa y la estación 6 de impresión en relieve. Adicionalmente, tampoco es necesario calcular nuevas coordenadas para una nueva tabla de referencia, que podría utilizarse para controlar el módulo de impresión en relieve. Esto permite fabricar paneles decorativos en un proceso continuo rápido, por ejemplo a velocidades entre 0 y 300 m/minuto o más, posiblemente dependiendo del ancho y la longitud de la cinta 3. Los experimentos han demostrado que una cinta 3 cuya superficie superior tenga un ancho de aproximadamente 1 m, y una longitud de aproximadamente 3 m, puede funcionar a una velocidad de entre 120 m/min y 180 m/min, siendo la precisión en la dirección de longitud y ancho inferior a 5 µm.

Con el fin de mantener iguales las posiciones relativas del panel 7 y la estación 5 de impresión decorativa, por una parte, y del panel 7 y la estación 6 de impresión en relieve por otra parte, se controla la cinta transportadora 3 de tal forma que el panel 7 pase por ambas estaciones 5, 6 de impresión en posiciones preestablecidas o fijas, con respecto a un punto de referencia. El aparato 1 está provisto de un accionador (no mostrado) para ajustar la posición de la cinta transportadora 3, en una dirección lateral, con respecto a su dirección de transporte. Adicionalmente, el aparato 1 comprende rodillos de retorno 10 que guían la cinta transportadora sinfín 3. Los rodillos de retorno 10 son giratorios alrededor de unos vástagos, cuyos extremos pueden desplazarse en una dirección transversal con respecto a los vástagos, para compensar la configuración cónica que las cintas transportadoras presentan en la práctica. Como resultado, puede lograrse una tensión sustancialmente constante sobre el ancho de la cinta transportadora. Cuando se impriman líneas diminutas sobre el panel 7 en la estación 5 de impresión decorativa, por ejemplo que representen vetas de madera, puede imprimirse una sustancia curable sobre la línea en la estación 6 de impresión en relieve con mucha precisión, o de manera muy exacta adyacentemente a un nervio o cerca del mismo.

Si la cinta transportadora 3 se acciona a una velocidad fija, el módulo de impresión en relieve puede seguir una trayectoria similar a la del módulo de impresión decorativa, pero con cierto retardo temporal. El retardo dependerá de la velocidad de la cinta transportadora 3.

La velocidad de la cinta transportadora 3 puede variar. Por ejemplo, si en la segunda estación 6 de impresión se imprime una sustancia curable para crear una superficie elevada, la velocidad de la cinta transportadora 3 podrá ser menor en la segunda estación 6 de impresión que en la primera estación 5 de impresión, dado que puede resultar necesaria una mayor cantidad de material impreso que para imprimir un patrón básico en la primera estación 5 de impresión. Por ejemplo, la velocidad será 10 m/min cuando el panel 7 esté en la primera estación 5 de impresión, y 2 m/min cuando el panel 7 esté en la segunda estación 6 de impresión.

Con referencia a la Fig. 1, es concebible llevar a cabo etapas adicionales entre la impresión del patrón decorativo básico y la impresión de la sustancia curable. Por ejemplo, es posible aplicar una capa protectora sobre el panel 7, por ejemplo un barniz que incluya partículas antidesgaste. La capa protectora no está limitada al patrón decorativo básico, sino que puede cubrir toda la superficie superior del panel 7. Posteriormente, puede imprimirse una sustancia curable sobre el panel 7 en la estación 6 de impresión en relieve, posiblemente después de curar o curar parcialmente la capa protectora. El curado parcial puede ser beneficioso con respecto a la adhesión de las diferentes capas. También pueden agregarse partículas antidesgaste al patrón de sustancia curable. En una realización específica, las partículas antidesgaste de la capa protectora pueden ser mayores que las utilizadas en la sustancia curable. Las partículas antidesgaste de la capa protectora pueden tener propiedades antiabrasivas, mientras que las partículas antidesgaste de la sustancia curable puede tener propiedades antiarañazos.

El patrón decorativo básico, o un patrón texturizado básico, puede imprimirse utilizando tinta a base de agua o a base de disolvente, tinta curable con UV, barniz, tinta de color, tinta transparente, o similares. La sustancia curable a imprimir mediante el módulo de impresión en relieve puede ser una tinta fotopolimérica, o una sustancia alternativa. El medio que se imprima sobre el panel 7 en la estación 5 de impresión decorativa puede estar adaptado a las propiedades del panel 7, por ejemplo, a las propiedades de absorción de tinta del panel 7. De manera similar, la sustancia que se imprima sobre el panel 7 en la estación 6 de impresión en relieve puede estar adaptada a las propiedades del medio que se imprima en la estación 5 de impresión decorativa, por ejemplo, a las propiedades de absorbancia de tinta de la sustancia a imprimir en la estación 6 de impresión en relieve. Adicionalmente, la viscosidad y otras propiedades de los materiales a imprimir, así como las condiciones ambientales, pueden influir en las características del patrón a imprimir, tales como el comportamiento de flujo de la materia sobre el panel 7. El controlador 9 está provisto de un módulo de cálculo, para calcular la cantidad requerida de tinta, polímero, etc.

El módulo de impresión decorativa y el módulo de impresión en relieve pueden estar provistos de cabezales de impresión de los siguientes tipos, pero no están limitados a los mismos: cabezales de impresión por inyección de tinta, cabezales de impresión por inyección con válvula, cabezales de impresión controlados piezoeléctricamente, cabezales de impresión de tóner. Adicionalmente, son aplicables técnicas de impresión tales como serigrafía, impresión de tipo litografía, o impresión láser.

Los paneles a imprimir pueden fabricarse con diferentes materiales, por ejemplo MDF, HDF, madera, compuestos poliméricos, WPC, LVT, PVC, cartón, textiles, losetas de tapete, cerámica, piedra, metal, o similares.

Adicionalmente, el aparato 1 puede diseñarse para paneles 7 con diferentes formas y/o dimensiones. Los productos pueden resultar adecuados para su uso como paneles de suelo, paneles de pared, paneles de techo, muebles, embalajes, etc. Los paneles resultantes pueden ser productos intermedios grandes que aún deban cortarse en piezas, tras lo cual pueden proporcionarse en las piezas unos medios de bloqueo, tales como lengüetas y surcos. El panel también puede ser una lámina continua, que se imprima en un proceso de rollo a rollo, por ejemplo.

La Fig. 2 muestra una realización alternativa del aparato 1. En este caso, el aparato 1 también está provisto de una estación 5 de impresión decorativa, pero de tres estaciones 6 de impresión en relieve. Las estaciones 6 de impresión en relieve acumulan una sustancia curable en diversas etapas. La sustancia puede curarse parcial o completamente entre las sucesivas estaciones 6 de impresión en relieve. Cada módulo de impresión en relieve se controla sobre la base de la misma tabla de referencia de las coordenadas del patrón decorativo básico. Es posible que la cantidad de sustancia curable, que se imprima mediante los módulos de impresión en relieve, difiera entre las estaciones 6 de impresión en relieve individuales. Por ejemplo, en el caso de relieve en coincidencia, pueden cubrirse las líneas gruesas con tres capas de sustancia curable, impresas por tres módulos de impresión en relieve, mientras que las líneas finas pueden cubrirse solo con dos capas de sustancia curable, impresas por dos módulos de impresión en relieve. Las diferencias también pueden crearse cambiando el tamaño de gota, la viscosidad y otras propiedades.

Como se ha descrito anteriormente, no es necesario que los patrones que se impriman en las estaciones 6 de impresión coincidan exactamente con el patrón decorativo básico. Los patrones impresos en las estaciones 6 de impresión individuales pueden incluso variar. En cualquier caso, el aparato 1 proporciona la oportunidad de crear una relación de posiciones predeterminada entre el patrón decorativo básico y los patrones de la sustancia curable, en función de un conjunto de coordenadas de referencia que se utiliza en diferentes estaciones 5, 6 de impresión. Las estaciones 6 de impresión en relieve también puede imprimir diferentes patrones con diferentes tipos de sustancia, por ejemplo, una sustancia brillante para cierto patrón y una sustancia mate para un patrón diferente.

El módulo de impresión decorativa y/o el módulo de impresión en relieve pueden ser móviles o estacionarios, dependiendo del tipo de patrones a imprimir. Por ejemplo, si debe decorarse un panel 7 pasante con una única línea de lechada deprimida en dirección longitudinal, es decir en la dirección de movimiento de la cinta 3, la estación 5 de impresión decorativa puede imprimir sobre el panel una línea de lechada y la estación 6 de impresión en relieve puede imprimir una sustancia curable adyacentemente a la línea de lechada, de manera que se obtenga un panel 7 resultante con una depresión en la línea de lechada. En tal caso, los módulos de impresión pueden ser estacionarios con respecto a un punto de referencia.

Adicionalmente, es concebible que los paneles 7 pasen más de una vez por una única estación 6 de impresión en relieve. Por ejemplo, con referencia a la Fig. 1, un panel 7 puede salir de la cinta transportadora 3 en la estación 4 de descarga, y transferirse el mismo de nuevo a la estación 2 de carga para suministrarlo una vez más a la cinta transportadora 3. Al pasar por la estación 5 de impresión decorativa, el módulo de impresión decorativa no se activará, pero cuando pase por la estación 6 de impresión en relieve se imprimirá una siguiente capa sobre el panel 7, mediante el módulo de impresión en relieve.

La Fig. 3 muestra una realización alternativa del aparato 1. En este caso, se transfiere el panel 7 a otro transportador 11 mediante la estación 4 de descarga. Se imprime un primer patrón de impresión en la primera estación 5 de impresión, y se imprime un segundo patrón de impresión en la segunda estación 6 de impresión. La segunda estación 6 de impresión imprime un líquido o adhesivo sobre el panel 7. Puede controlarse una unidad 12 de polvo para que extienda un polvo sobre el panel 7 pasante. Parte del polvo se adherirá al líquido del segundo patrón de impresión, y parte del polvo caerá al lado de la sustancia impresa y se eliminará mediante un dispositivo 13 de succión. Así, el polvo solo se adherirá al líquido o adhesivo del segundo patrón de impresión. Si se desea un relieve en coincidencia, se harán coincidir el primer y el segundo patrón de impresión. Alternativamente, se elimina el exceso de polvo mediante un flujo de aire, por ejemplo mediante una cuchilla de aire, un cuchillo de aire, o una pistola de aire comprimido. El polvo puede comprender partículas resplandecientes, partículas antidesgaste tales como partículas de corindón, perlas de vidrio, sílice, o similares. El polvo puede comprender un polvo termográfico o de hinchamiento, y fundirse en una única masa que se eleve por encima de la superficie superior inicial del panel 7. Es concebible que el líquido y el polvo formen juntos una sustancia curable, o que el propio polvo forme una sustancia curable que se adhiera al panel al curar. En el último caso, el líquido puede desaparecer parcial o completamente en una etapa de curado posterior, por ejemplo, por evaporación.

El polvo termográfico puede ser un polvo termoendurecible, que posiblemente contenga un agente de soplado. El tamaño de grano del polvo puede presentar una variación predeterminada, y el polvo puede ser pigmentado, transparente o similar. Alternativamente, el polvo puede ser un ionómero, por ejemplo Surlyn. La aplicación de un polvo de ionómero resulta ventajosa, ya que no solo formará un patrón texturizado al curar, sino que también proporcionará propiedades antidesgaste. Esto significa que no son necesarias partículas antidesgaste adicionales. No obstante, puede aplicarse una combinación de polvo de ionómero y de partículas antidesgaste, para obtener una superficie texturizada resistente al desgaste óptima.

En términos generales, la invención también se refiere a un método de fabricación de un panel que tenga una superficie texturizada, que comprende las etapas de suministrar un panel, imprimir un patrón predefinido sobre el

panel con un líquido, proporcionar un polvo curable en el líquido, curar el polvo, formando de este modo el panel, en el que el polvo comprende un ionómero, por ejemplo Surlyn. Este método puede combinarse con otras etapas descritas anteriormente, por ejemplo imprimiendo el patrón líquido en una relación de posiciones con respecto a un patrón decorativo, eliminando el exceso de polvo, etc. El polvo también puede comprender partículas antidesgaste, de tal forma que, una vez que haya curado el ionómero, las partículas queden incrustadas en la capa de ionómero.

La invención también se refiere a un método para fabricar un panel que tenga una superficie texturizada, que comprende las etapas de suministrar un panel, aplicar un polvo sobre el panel, imprimir sobre el panel un líquido que incluya el polvo, con un patrón predefinido de manera que el polvo quede retenido en el patrón líquido, eliminar el exceso de polvo y curar el polvo, o curar el líquido y el polvo, formando así el panel. El polvo puede comprender un ionómero, por ejemplo Surlyn. El polvo también puede comprender partículas antidesgaste de manera que, una vez que haya curado el ionómero, las partículas queden incrustadas en la capa de ionómero. La etapa de eliminar el exceso de polvo puede llevarse a cabo antes o después de la etapa de curado.

Son concebibles diversos tipos, formas y dimensiones del polvo. Por ejemplo, polvo de resina metálica que cree un efecto metálico tras la fusión, polvo de resina brillante en el que haya partículas brillantes agregadas al polvo, polvo antiestático que evite la acumulación de cargas electrostáticas, y polvos que generen un efecto perlado, mate o un efecto oloroso. El polvo puede contener agentes de liberación tal como cera, o un componente de gel para mejorar la cohesión del polímero fundido.

La Fig. 3 muestra cómo la sustancia curable, que incluye el polvo, se cura en una estación 14 de curado, que puede comprender una lámpara UV, un láser UV, una lámpara que genere radiación óptica, una lámpara de descarga de gas, un calentador de IR, un calentador normal, o un calentador de haces de electrones, por ejemplo. Preferentemente, la energía de curado se concentra en la sustancia curable y/o en una porción adyacente del panel, a la que deba adherirse la sustancia. En caso de utilizar tinta UV a modo de líquido para recibir polvo termográfico, es posible precalentar el panel y la tinta, para iniciar la fusión antes de comenzar el curado por UV. Tras el curado por UV, ciertos polvos termográficos no se ven afectados por posibles tratamientos térmicos adicionales.

También es posible controlar el calentamiento de modo que la sustancia fundida comience a hervir. En consecuencia, surgirá una superficie irregular que cree un efecto superficial mate. Esto brinda la oportunidad de crear un efecto mate de tipo vidrio en el panel 7.

Adicionalmente, cabe observar que también pueden colocarse la unidad 12 de polvo, el dispositivo 13 de succión, y la estación 14 de curado a lo largo de la cinta transportadora 3 de precisión, pero esto no resulta necesario ya que los tratamientos requieren una menor precisión que las etapas de impresión. En una realización alternativa, el polvo puede añadirse en diversas estaciones sucesivas, en la que el tamaño de grano de los distintos polvos puede diferir entre las estaciones. Por ejemplo, se rocía sobre el panel 7 un polvo que tenga un tamaño de grano de 150 μm , en una primera unidad de polvo, y un polvo que tenga un tamaño de grano de 50 μm en una segunda unidad de polvo. La combinación de diferentes tamaños de grano de polvo termográfico puede aumentar la densidad de aglomeración de la sustancia resultante al curar. Debido al aumento de la densidad, los polvos pueden fundirse más rápido ya que se minimizan las inclusiones de aire, que habitualmente presentan propiedades de aislamiento. La sustancia derretida resultante tendrá un aspecto homogéneo y obtendrá una superficie lisa.

Adicionalmente, tras la pulverización puede comprimirse el polvo en el líquido o adhesivo, por ejemplo por medio de un rodillo, una cinta, una placa, o similar. Debido a la compresión del polvo en el líquido, aumenta la densidad del polvo y mejora la adherencia del polvo al líquido.

Cabe observar que el líquido que se imprime mediante la estación 6 de impresión en relieve puede contar con propiedades de imprimación, para una mejor adherencia entre el polvo y el panel 7 tras el curado. Por ejemplo, en caso de aplicar un polvo de ionómero sobre un panel que tenga una superficie de polipropileno, puede añadirse un promotor de adherencia al líquido.

La Fig. 4 muestra una realización alternativa del aparato 1, en la que se llevan a cabo etapas intermedias entre la impresión del patrón decorativo básico, en la estación 5 de impresión decorativa, y la impresión de la sustancia curable en la estación 6 de impresión en relieve. Una vez que el panel 7 sale de la estación 5 de impresión decorativa, llega a una estación 15 de impresión de tóner. Se imprime un tóner basándose en la misma tabla de referencia que se utiliza también para controlar el módulo de impresión decorativa, en la estación 5 de impresión decorativa. Luego se recubre el panel 7 con una lámina metalizada 16 de transferencia, por medio de un sistema de revestimiento de calandra. En la realización mostrada en la Fig. 4, tras el curado de la lámina de transferencia por medio de un elemento 17 de curado, se enrolla la misma. A continuación se lleva a cabo una próxima etapa de impresión sobre el panel 7, en la estación 6 de impresión en relieve. En este caso, la estación 5 de impresión decorativa, la estación 15 de impresión de tóner y la estación 6 de impresión en relieve están situadas a lo largo de la misma cinta transportadora 3 de precisión. Utilizan la misma tabla de referencia para controlar los módulos de impresión individuales, logrando así un proceso de fabricación rápido. Aunque no se muestra en la Fig. 4, tras la salida de la cinta transportadora 3 se curará la sustancia curable, para formar los paneles decorativos. Alternativamente, la sustancia curable se forma imprimiendo un líquido en la estación 6 de impresión en relieve y

rociando un polvo sobre el mismo, como se describe en relación con la realización correspondiente a la Fig. 3. El polvo también puede comprender partículas antidesgaste.

El espesor de la sustancia curable o el patrón texturizado resultante sobre el panel 7 puede variar, pero en general el espesor puede ser de 5-1000 μm , preferentemente de entre 50 y 500 μm , o incluso más preferentemente de entre 80 y 250 μm . El espesor también puede estar relacionado con el tamaño de partículas adicionales, tales como partículas antidesgaste o partículas pigmentadas, que pueda contener la sustancia curable. El ancho y/o la altura del patrón texturizado en el plano del panel 7 será preferentemente mayor que el tamaño de las partículas antidesgaste, u otras partículas. En general, desde el punto de vista estético, puede resultar indeseable que las partículas sobresalgan más allá de un límite de un área texturizada sobre el panel 7.

Como se mencionó anteriormente, el método y el aparato de acuerdo con la invención proporcionan la oportunidad de llevar a cabo una primera y una segunda etapas de impresión con una relación de posiciones predeterminada. El transportador o cinta transportadora 3 funciona con precisión, de manera que la primera y segunda etapas de impresión puedan basarse en el mismo conjunto de coordenadas de referencia, sin la necesidad de monitorizar la posición del patrón impreso en la primera etapa de impresión. También se describe que en la segunda etapa de impresión puede imprimirse una sustancia curable, posiblemente imprimiendo en primer lugar un líquido y pulverizando un polvo sobre el mismo. Esto proporciona la posibilidad de crear una superficie texturizada en el panel 7, posiblemente, pero no necesariamente, en coincidencia con un patrón decorativo básico subyacente. Por ejemplo, un panel que imite una tabla de madera cepillada no tendrá un patrón en relieve completamente coincidente. Adicionalmente, en la segunda etapa de impresión puede imprimirse un patrón similar al de la primera etapa de impresión, pero a cierta distancia del mismo, no por falta de precisión sino deliberadamente. Esto se ilustra con referencia a la Fig. 5.

La Fig. 5 muestra una parte de una superficie superior de un panel decorado por medio del método de acuerdo con la invención. En la primera etapa de impresión, se imprime sobre el panel 7 una primera área 18 que tiene un primer límite o contorno 19. La primera área 18 puede representar una veta de madera de una tabla de madera, y puede utilizarse tinta como sustancia de impresión. En la segunda etapa de impresión se imprime una segunda área 20 sobre la primera área 18, y tiene un segundo límite o contorno 21. La sustancia de impresión de la segunda área 20 es un líquido sobre el que posteriormente se aplica un polvo termográfico 22, de manera que se forme una superficie elevada en la primera área 18.

En la práctica, puede resultar deseable mantener el primer contorno 19 claramente visible tras acabar el panel 7. Si la segunda área 20 quedara superpuesta al primer contorno 19, esto podría conllevar un primer contorno 19 poco definido, incluso si la sustancia de la segunda área 20 resultante es transparente. Para evitar que el líquido de la segunda área 20 fluya sobre el contorno de la primera área 18, se adaptan las coordenadas que se utilizaron para la primera etapa de impresión de manera que el líquido de la segunda área 20 se imprima dentro de la primera área 18, a cierta distancia del primer contorno 19 de la primera área 18. La distancia a elegir depende de la viscosidad del líquido de la segunda área 20. Adicionalmente, la distancia depende del tamaño de las partículas del polvo 22. La Fig. 5 ilustra cómo las partículas pueden sobresalir fuera del segundo contorno 21 de la segunda área 20, pero permanecer dentro del primer contorno 19 de la primera área 18. Por lo tanto, la distancia entre los contornos 19, 21 de ambas áreas 18, 20 debería ser tal que las partículas que se adhieran en el borde de la segunda área 21 no se extiendan sobre el borde de la primera área 18, tras el curado. En caso de utilizar un polvo de hinchamiento, la distancia entre ambos contornos 19, 21 podrá ser aún mayor. Cuando se aplique un polvo que tenga un tamaño extremadamente pequeño de las partículas, se minimizará cualquier proyección de las partículas fuera del segundo contorno 19, y podrá minimizarse la distancia entre el primer y segundo contornos 19, 21.

El polvo 22 puede suministrarse de forma relativamente imprecisa por dispersión del mismo sobre el panel 7, y por eliminación del exceso de polvo 22 antes del curado, pero también es posible imprimir el polvo en la segunda área 20 con precisión en una tercera etapa de impresión, por ejemplo por medio de un módulo de impresión de tóner. Alternativamente, el polvo 22 se suministra por medio de un proceso electrostatográfico, tal como xerografía, ionografía, tecnología de impresora láser, o similar.

Si se desea crear un nivel superficial más elevado fuera de la primera área 18, en la segunda etapa de impresión deberá imprimirse un líquido fuera del primer contorno 19 de la primera área 18. En ese caso, las coordenadas que se utilizaron en la primera etapa de impresión podrán ajustarse fácilmente para llevar a cabo la segunda etapa de impresión, de manera que la impresión del líquido se detenga a una distancia predeterminada del primer contorno 19, fuera de la primera área 18.

Aunque la realización de la Fig. 5 ilustra una segunda etapa de impresión, a la que seguirá la pulverización o impresión del polvo termográfico 22, también es concebible que se imprima una sustancia curable en la segunda área 20 sin la necesidad de añadir polvo posteriormente.

Adicionalmente, para evitar el flujo sobre los bordes del patrón, como se ilustra en la Fig. 5, también es posible imprimir un repelente o un agente de liberación. Con referencia a la Fig. 5, nuevamente es posible imprimir la primera área 18 en la primera etapa de impresión. En la segunda etapa de impresión, puede imprimirse un agente

repelente o desmoldeante con precisión sobre el primer contorno 19 y, posiblemente, también dentro del primer contorno 19, tras lo cual en una tercera etapa de impresión puede imprimirse una sustancia curable fuera de la primera área 18. La materia repelente del primer contorno 19 evitará que la sustancia curable o el polvo termográfico de fusión se derramen sobre el primer contorno 19 de la primera área 18. Posteriormente, puede eliminarse el agente repelente o dejarse el mismo sobre el panel 7. El agente repelente puede estar compuesto de siliconas. Si el agente repelente o de liberación se elimina posteriormente, también cabe la opción de imprimir la sustancia curable dentro de la primera área 18, en la tercera etapa de impresión, de manera que sea posible una impresión menos precisa de la sustancia curable. Con el método y aparato de acuerdo con la invención son posibles numerosas variaciones de los procesos, debido a la posibilidad de una impresión precisa sin tener que monitorizar la posición relativa de cualquier posible patrón sobre el panel 7 entre medias.

También puede evitarse el flujo sobre los bordes del patrón, durante el curado, mediante la manipulación de las condiciones de curado, por ejemplo mediante enfriamiento rápido tras la fusión del polvo termográfico, para aumentar rápidamente la viscosidad de la sustancia fundida.

En lugar de imitar una veta de madera, como se ha descrito anteriormente, es posible crear sobre un panel una superficie texturizada en forma de bordes laterales biselados, con el fin de crear un surco en V entre paneles adyacentes. Tal textura puede crearse, por ejemplo, imprimiendo una serie de capas de líquido o adhesivo las unas sobre las otras, estrechándose dichas capas en una dirección opuesta al panel, mientras se pulveriza un polvo termográfico sobre las capas. Después de curar la sustancia resultante, se obtiene un panel que incluye bordes laterales opuestos inclinados. Por supuesto, son concebibles numerosos bordes de impresión alternativos para lograr el mismo resultado.

El método de fabricación de acuerdo con la presente invención proporciona adicionalmente la oportunidad de crear diferentes capas de impresión, próximas o adyacentes entre sí, en lugar o además de imprimir unas capas sobre otras, por ejemplo con el fin de crear áreas con diferentes niveles de brillo. No obstante, el método de acuerdo con la invención puede utilizarse para crear una superficie texturizada que tenga niveles de brillo variables.

Adicionalmente, es posible imprimir en un panel líquidos con diferentes propiedades, por medio de múltiples módulos de impresión. Por ejemplo, los líquidos pueden presentar una tasa variable de aceptación del polvo, de modo que, tras pulverizar un polvo termográfico y eliminar el exceso de polvo, haya diferentes densidades de polvo en el panel. Después de curar la sustancia resultante, la textura variará en la dirección de la altura.

La tasa de aceptación del polvo también puede verse influenciada por la capacidad de absorción de líquido del panel. Si el líquido se absorbe rápidamente, absorberá menos polvo, lo que conlleva una elevación relativamente baja.

En otra etapa de fabricación adicional, puede aplicarse una capa de acabado sobre el panel, por ejemplo una capa que contenga partículas resistentes al desgaste.

De lo anterior, resulta evidente que la invención proporciona un método eficiente de decoración de paneles y un aparato para el mismo.

Debido al funcionamiento preciso del transportador, es posible repetir varias etapas de impresión de forma precisa, y crear numerosas variaciones de posibles etapas de procesamiento sucesivas. Por ejemplo, es posible fabricar un panel que imite una veta de madera que esté hundida y más brillante con respecto a su superficie circundante. Puede llevarse a cabo el siguiente proceso. En primer lugar, se imprime un patrón de veta de madera sobre el panel, luego se pulveriza un polvo resplandeciente sobre el líquido y, posteriormente, se elimina el exceso de polvo resplandeciente. A continuación, se imprime un segundo patrón de líquido en el exterior y adyacentemente al patrón de veta de madera, dispersando sobre el segundo patrón un polvo mate que tenga propiedades termográficas y eliminando el exceso de polvo mate. Tras fundir y/o curar los líquidos y/o los polvos, la superficie del panel estará más elevada y tendrá un aspecto mate en el exterior de la veta de madera, mientras que la veta de madera hundida tendrá un aspecto brillante.

REIVINDICACIONES

1. Un método para decorar un panel (7), que comprende las etapas de suministrar un panel (7) a un transportador (3), llevar a cabo al menos una primera etapa de impresión por medio de un primer módulo de impresión y llevar a cabo una segunda etapa de impresión por medio de un segundo módulo de impresión, caracterizado por que la primera y la segunda etapas de impresión se llevan a cabo de acuerdo con una relación de posiciones predeterminada para formar el panel decorado (7), y en el que, durante y entre la primera y segunda etapas de impresión se sujeta el panel (7) en una posición sustancialmente fija con respecto al transportador (3).
2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el transportador (3) tiene posiciones preestablecidas con respecto a un punto de referencia, durante la primera y segunda etapas de impresión.
3. Un método de acuerdo con la reivindicación 2, en el que, durante la primera y segunda etapas de impresión, el transportador sigue unas trayectorias predeterminadas con respecto al punto de referencia.
4. Un método de acuerdo con la reivindicación 3, en el que las trayectorias preestablecidas se extienden una detrás de otras.
5. Un método de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el que en la primera etapa de impresión se imprime un patrón decorativo básico sobre el panel (7), y en la segunda etapa de impresión se imprime una sustancia curable sobre el panel (7), tras lo cual se cura la sustancia curable.
6. Un método de acuerdo con la reivindicación 5, en el que la sustancia curable se imprime sobre al menos una parte de dicho patrón decorativo básico, o adyacentemente a dicho patrón decorativo básico.
7. Un método de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el que entre la primera y la segunda etapas de impresión se lleva a cabo al menos una etapa intermedia, de aplicación de una capa adicional sobre el panel (7).
8. Un método de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el que durante la primera y segunda etapas de impresión el transportador (3) tiene unas posiciones fijas, con respecto a un punto de referencia.
9. Un aparato (1) para fabricar un panel decorativo, que comprende un transportador (3) para soportar un panel (7), un retenedor (8) para sujetar el panel (3) en una posición sustancialmente fija con respecto al transportador (3), un módulo de impresión decorativa para imprimir un patrón decorativo sobre un panel (7), un módulo de impresión en relieve para imprimir una sustancia curable, caracterizado por que el aparato comprende adicionalmente un controlador (9) para desplazar el transportador (3), el módulo de impresión decorativa y el módulo de impresión en relieve los unos con respecto a los otros, y para controlar la cantidad de impresión por parte de los módulos de impresión, en el que el controlador (9) está provisto de una unidad de almacenamiento para almacenar las coordenadas del patrón, que se utilizan para desplazar el transportador (3), el módulo de impresión decorativa y el módulo de impresión en relieve los unos con respecto a los otros.
10. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 9, en el que el módulo de impresión decorativa es parte de una estación estacionaria (5) de impresión decorativa y el módulo de impresión en relieve es parte de una estación estacionaria (6) de impresión en relieve, mientras que el transportador está formado por una cinta transportadora sin fin (3), a lo largo de la cual están situadas las estaciones (5, 6) de impresión.
11. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 10, en el que el retenedor comprende un sistema (8) de vacío para tirar de un panel (7) hacia la cinta transportadora (3).
12. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 10 u 11, en el que el aparato (1) comprende un accionador para desplazar la cinta transportadora (3) en una dirección lateral, con respecto a su dirección de transporte, para mantener la cinta transportadora (3) en una pista predeterminada.
13. Un aparato de acuerdo con una de las reivindicaciones 9-12, en el que una estación (14) de curado está situada aguas arriba o aguas abajo del módulo de impresión en relieve.
14. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 13, en el que una unidad (12) de polvo, para esparcir un polvo sobre un panel (7) que pase, está presente entre el módulo de impresión en relieve y la estación (14) de curado.
15. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 9, en el que el módulo de impresión decorativa comprende un cabezal de impresión para imprimir un líquido, y el módulo de impresión en relieve comprende un cabezal de impresión para imprimir un polvo.

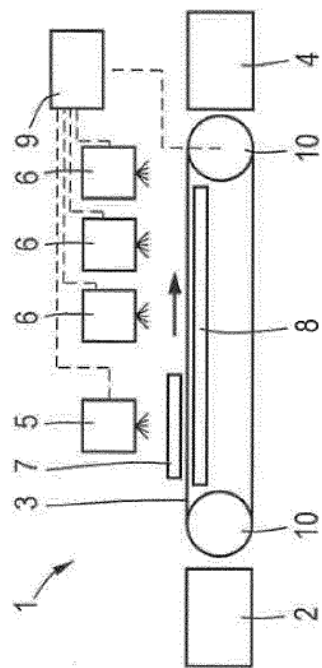


Fig. 2

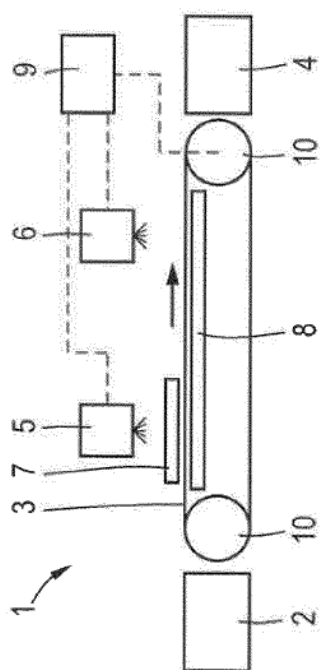


Fig. 1

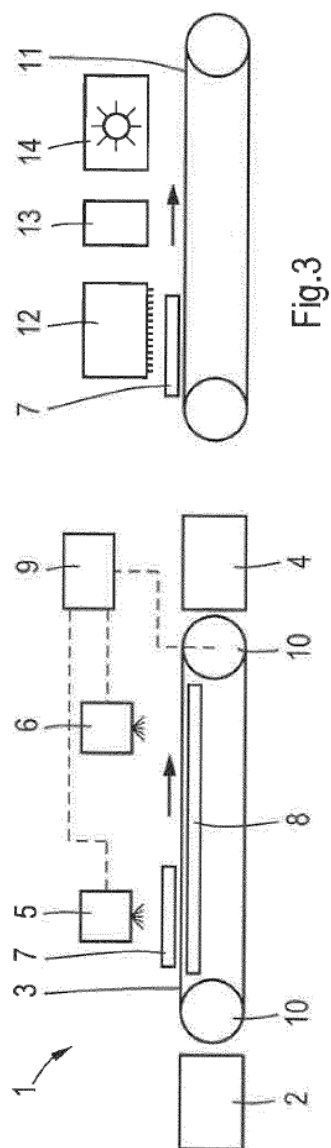


Fig. 3

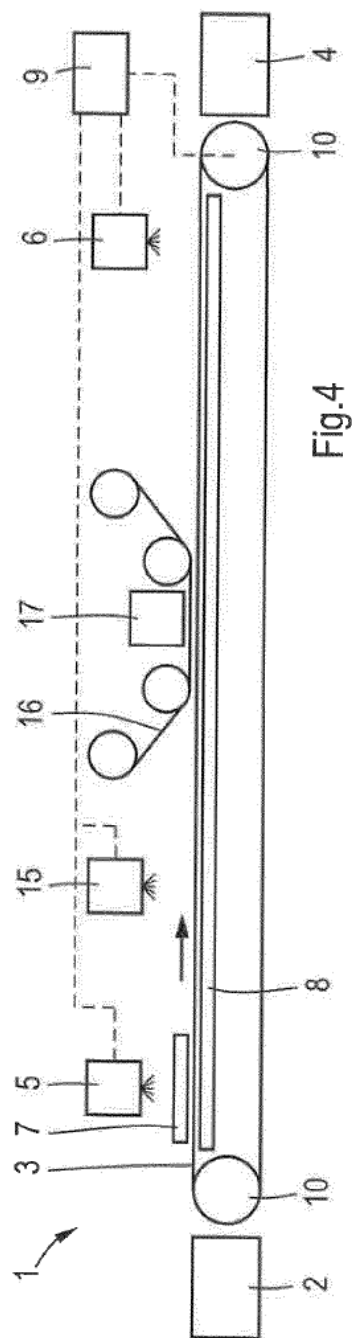


Fig. 4

