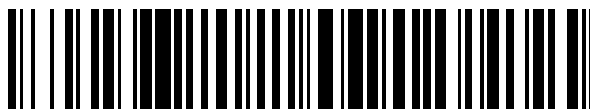


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 802 801**

51 Int. Cl.:

|                   |           |                  |           |
|-------------------|-----------|------------------|-----------|
| <b>B41F 23/08</b> | (2006.01) | <b>B05D 1/32</b> | (2006.01) |
| <b>B41M 3/06</b>  | (2006.01) |                  |           |
| <b>B41M 5/00</b>  | (2006.01) |                  |           |
| <b>B44F 1/02</b>  | (2006.01) |                  |           |
| <b>B44F 9/02</b>  | (2006.01) |                  |           |
| <b>B05D 3/06</b>  | (2006.01) |                  |           |
| <b>B41F 23/04</b> | (2006.01) |                  |           |
| <b>B41M 7/00</b>  | (2006.01) |                  |           |
| <b>B44C 5/04</b>  | (2006.01) |                  |           |
| <b>B05D 1/36</b>  | (2006.01) |                  |           |

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.02.2018** **E 18157511 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.04.2020** **EP 3415316**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo de producción de una superficie estructurada**

30 Prioridad:

**13.06.2017 DE 102017113035**  
**13.06.2017 DE 102017113036**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**21.01.2021**

73 Titular/es:

**HYMMEN GMBH MASCHINEN- UND  
ANLAGENBAU (100.0%)  
Theodor-Hymmen-Straße 3  
33613 Bielefeld, DE**

72 Inventor/es:

**PANKOKE, RENÉ**

74 Agente/Representante:

**GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo**

ES 2 802 801 T3

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

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento y dispositivo de producción de una superficie estructurada

La presente invención se refiere a un procedimiento y a un dispositivo de producción de una superficie decorativa, en particular en una pieza de trabajo.

- 5 El objetivo de todas las superficies decorativas o revestidas es tener una apariencia lo más similar posible al original. Para lograr eso, es proporcionada, por ejemplo, a los tableros de aglomerado, tableros MDF, tableros HDF, tableros de plástico o también a fachadas exteriores, por ej., chapas de metal o estructuras de plástico en forma de sándwich y tableros similares, una reproducción de un material natural, por ejemplo, madera, piedra de acuerdo con el estado de la técnica, en la que la superficie está dotada de una estructura tridimensional (háptica).
- 10 Esta háptica frecuentemente es aplicada de forma sincronizada con el patrón decorativo subyacente. Esto significa que en una reproducción de madera, por ejemplo, un nódulo impreso está revestido con una depresión en relieve en la estructura de relieve que está encima de este, mientras que en las áreas más altas de la madera no es realizada una depresión en relieve.
- 15 Esta estructura también es denominada poro síncrono. Este poro síncrono puede ser producido de forma análoga mediante un troquel de gofrado adaptado a una imagen decorativa colocada en una prensa, por ejemplo en una prensa de ciclo o en una prensa continua de doble banda (cf. DE 103 16 695 B4) con la decoración exacta.
- En el documento EP 3 109 056 A1 es mostrado un proceso en el que dicha estructura sincrónica puede ser aplicada de forma muy flexible en una película de barniz de acuerdo con una plantilla digital.
- 20 En el documento EP 2 857 221 A1 es mostrado un proceso de fabricación de un panel, así como de un panel de este tipo, en el que una capa de revestimiento es polimerizada parcialmente con luz VUV durante la aplicación del procedimiento, de modo que es producido un micropliegue.
- En el documento DE 10 2016 120 878 A1 es mostrado un proceso para producir efectos de superficie, un dispositivo para producirlos y artículos obtenidos de estos.
- 25 En el documento EP 2 418 019 A1 finalmente es mostrado un proceso para el mateado parcial de capas de revestimiento UV usando emisores excimer. En el procedimiento es usada una plantilla para irradiar sólo parcialmente la capa de revestimiento UV.
- En todos estos procedimientos, es muy deseable no sólo poder sentir la imagen decorativa e impresa, como también la estructura (háptica), sino también reconocerlas ópticamente. Esto significa que en la estructuración tridimensional, debe ser lograda una diferencia en el nivel de brillo entre las áreas inferiores (poros) y las áreas superiores. A
- 30 continuación, es determinado el grado de brillo de acuerdo con el método de la norma DIN EN ISO 2813:2015-02. Para la medición del brillo, es medida una cantidad de luz que refleja una superficie en relación con un estándar de referencia de vidrio pulido. La unidad de medida usada es GU (*gloss units* o unidades de brillo). La cantidad de luz reflejada de la superficie depende del ángulo de incidencia y de las propiedades de superficie. Para medir la reflectancia pueden ser usados diferentes ángulos de incidencia (20°, 60° y 85°), preferentemente con un ángulo de
- 35 incidencia de 60°. Alternativamente, puede ser usado el valor promedio de las mediciones en los tres ángulos de incidencia. La reflectancia compara la energía luminica emitida y recibida por un medidor de brillo en porcentaje en un ángulo de incidencia determinado.
- Toda superficie o sección de una superficie que alcance menos que 20 unidades de brillo cuando es medida con un medidor de brillo, es definida como "mate" de acuerdo con la norma y toda superficie o sección de una superficie que
- 40 alcance más que 60 unidades de brillo es definida como "brillante". Una de las dos capas de barniz puede ser mate y la otra brillante.
- Para lograr con el proceso digital tal diferencia de brillo de los puntos brillantes a las áreas menos brillantes que, por ejemplo, 20 puntos de diferencia de brillo, preferentemente menos que 10 puntos de diferencia de brillo, es habitual trabajar con diferentes barnices aplicados digitalmente, lo que produce diferentes grados de brillo. Sin embargo, este
- 45 procedimiento es muy complejo, dado que es necesario usar diferentes barnices.
- Además, es conocida en el estado de la técnica la modificación del grado de brillo de una capa al menos no completamente solidificada, que en particular es líquida, de un plástico aún no polimerizado, que es estimulado a polimerizar por irradiación con radiación electromagnética de alta energía con una longitud de onda menor que 300 nm, preferentemente menor que 250 nm. Debido a la polimerización solo en la capa superior de esta capa líquida, que
- 50 se aplicó por ejemplo con un espesor de capa de 50 µm (la polimerización solo es producida, por ejemplo, en una capa menor que 0,1 µm, preferentemente menor que 0,01 µm), la polimerización de esta fina capa resulta en una "piel" sobre la capa inferior que aún está líquida. Como resultado, esta piel muestra arrugas en la micro y nano área, lo que finalmente causa el mateado de la superficie, dado que en comparación con una capa no tratada dispersa la luz incidente en diversas direcciones espaciales.

Este procedimiento es conocido, por ejemplo, en la gama de productos de la empresa "Innovative Oberflächentechnologien GmbH".

Aunque con este proceso de mateado, la superficie resultante está mateada de manera uniforme y tiene el mismo grado de brillo o de maticidad en todos los puntos inferiores y superiores. En particular, en las reproducciones de madera con un nivel de brillo muy bajo (mate muy profundo) de, por ejemplo, menos que 5, preferentemente menos que 3 puntos de brillo, ya no pueden ser reconocidas visualmente las profundidades estructurales logradas anteriormente mediante procedimientos conocidos, por ejemplo, de 10 a 50 µm de diferencia de altura entre los poros más profundos y las áreas más altas. Por lo tanto, la tarea de la presente invención consiste en indicar un procedimiento y un dispositivo con el que pueda ser producida una superficie decorativa de manera muy flexible sin las desventajas de los diferentes barnices requeridos.

Esta tarea es cumplida por medio de las reivindicaciones independientes. Los desarrollos posteriores ventajosos son objeto de las subreivindicaciones.

Para poder generar estas diferencias de brillo y al mismo tiempo lograr la influencia del nivel de brillo mediante el micropliegue descrito anteriormente a través de la radiación electromagnética de alta energía con una longitud de onda menor que 200 nm, el procedimiento de acuerdo con la invención propone la siguiente forma de proceder:

De acuerdo con la invención ha sido proporcionado un procedimiento de producción de una superficie decorativa en una pieza de trabajo con las siguientes etapas:

- suministrar la pieza, que está revestida con una capa líquida polimerizable mediante radiación electromagnética, a una estación de impresión digital;

- aplicar un agente concebido para absorber al menos parcialmente la radiación electromagnética por medio de la estación de impresión digital, al menos en una parte de la superficie de la capa líquida o el que, en contacto con la superficie, produce un producto de reacción capaz de absorber al menos parcialmente la radiación electromagnética;

- irradiar la superficie de la capa líquida y del agente con una radiación electromagnética de una longitud de onda menor que 300 nm, preferentemente menos de 250 nm, particularmente preferentemente menor que 200 nm;

Para conformar el procedimiento de modo flexible, preferentemente es usada la radiación electromagnética con diferentes longitudes de onda en diferentes secuencias temporales. Preferentemente, en primer lugar es usada una longitud de onda menor que 200 nm, después una menor que 250 nm y finalmente una menor que 300 nm.

Preferentemente, el agente es pulverizado sobre la capa líquida en forma de gotitas finas y/o es aplicado en forma de gotas, en particular mediante un cabezal de impresión digital o una barra de boquillas digitales.

Preferentemente, el agente está concebido en sus propiedades químicas y/o físicas para absorber al menos 10 %, preferentemente al menos 30 %, más preferentemente al menos 50 % de la radiación electromagnética incidente.

Cuanto más elevada es la propiedad de absorción del agente, tanto menos debe ser aplicado a la capa líquida para lograr el mismo efecto de absorción. Por lo tanto, una buena propiedad de absorción permite llevar a cabo el procedimiento de manera económica.

En esta solicitud, las gotitas finas forman una capa uniforme en la superficie de la capa líquida, preferentemente durante la aplicación, por lo que son especialmente adecuadas para la aplicación en superficies más grandes.

Las gotitas en particular presentan un volumen de 0,1 pl a 1 pl, preferentemente de 0,3 pl a 0,8 pl, particularmente preferente de 0,5 a 0,6 pl.

En este caso, las gotitas presentan, en particular, un volumen de 1 pl a 80 pl, preferentemente de 3 pl a 12 pl, de manera particularmente preferente de 5 pl a 10 pl.

La velocidad de las gotitas y/o de las gotitas finas es en particular entre 0,5 m/s y 12 m/s, preferentemente entre 3 m/s y 7 m/s, de manera particularmente preferente entre 5 m/s y 6 m/s.

Por lo tanto, en una realización es pulverizada la superficie de una capa líquida sobre una pieza de trabajo con gotitas de un agente en forma de líquido, que está conformado para absorber al menos parcialmente la radiación electromagnética de alta energía, antes de irradiar la capa de pintura aún líquida con la radiación electromagnética de alta energía con una longitud de onda menor que 200 nm. De esta manera es logrado que la polimerización en la superficie de la capa y las gotitas subyacentes no sea polimerizada o sea polimerizada mucho menos en los puntos en que la superficie haya sido pulverizada con las gotitas, y el grado de maticidad es, por lo tanto, diferente, preferentemente más bajo, que en las superficies no pulverizadas por las gotitas.

Preferentemente, las gotitas y/o las gotitas finas son liberadas de manera tal que penetren al menos parcialmente en la superficie de la capa líquida cuando chocan y/o se posicionan sobre esta y/o la desplazan y producen depresiones, por lo que las gotitas se adaptan en volumen y/o velocidad en particular para influir en la profundidad de penetración

y el desplazamiento.

La liberación de las gotitas finas preferentemente es controlada de manera tal que su impulso al llegar a la superficie de la capa líquida no sea suficiente para superar, al menos parcialmente, la tensión superficial y/o las fuerzas de viscosidad de la capa líquida, de modo que las gotitas finas preferentemente se posan en la superficie de la capa líquida.

La liberación de las gotitas preferentemente es controlada de modo tal que su impulso al llegar a la superficie de la capa líquida sea suficiente para superar, al menos parcialmente, la tensión superficial y/o las fuerzas de viscosidad de la capa líquida, de modo que las gotitas desplacen la capa líquida, por lo que se puede introducir en esta una estructura con una diferencia de altura de 10 a 50  $\mu\text{m}$ .

Al irradiar la superficie de la capa líquida con radiación electromagnética con una longitud de onda menor que 300 nm, preferentemente menor que 250 nm, particularmente preferentemente menor que 200 nm, de modo preferente es formada una micro o nanoestructura en la superficie de la parte superior de la capa líquida por medio de micropliegues, que dispersan el reflejo de la luz incidente y crean así una impresión que ópticamente es de mayor maticidad. El micropliegue de la superficie superior de la capa líquida es causado por la polimerización de la capa líquida como es descrito en la introducción.

Para poder llevar a cabo este procedimiento, la capa líquida consiste preferentemente en una mezcla de acrilato polimerizable. Preferentemente también presenta propiedades de fraguado por radiación.

La capa líquida puede estar diseñada alternativamente como un sistema de revestimiento acuoso o con base de disolvente, que puede secarse, por ejemplo, mediante un secador de boquilla.

En un ejemplo de realización concreto, la capa líquida consiste en un barniz de acrilato con 30 % en peso de un HDDA bi-acrilato, 40 % de un DPGDA bi-acrilato, 10 % de un PTA TM reticulado, 3 % de un fotoiniciador industrial y 17 % de otros componentes. La laca de acrilato tiene una viscosidad de 80-500 mPas, preferentemente de 150-400mPas, medida a 25°C y presión normal con un reómetro.

Además, el agente aplicado consiste preferentemente en una mezcla de acrilato polimerizable y/o en un líquido que contenga disolvente y/o en una mezcla acuosa, en particular con un contenido de agua mayor que 30 %, preferentemente mayor que 50 %.

El fraguado de la capa es llevado a cabo preferentemente por irradiación con radiación electromagnética con una longitud de onda preferentemente mayor que 250 nm, en particular preferentemente mayor que 300 nm, y/o por irradiación con radiación de electrones y/o por secado activo y/o pasivo.

Preferentemente, el fraguado de la capa es llevado a cabo por irradiación con radiación electromagnética, con una longitud de onda preferentemente mayor que 250 nm, de manera particularmente preferente mayor que 300 nm, y/o por irradiación con radiación de electrones y/o por secado activo y/o pasivo.

Se entiende por secado activo además cualquier tipo de secado en el que la capa líquida es secada creando condiciones especiales. En particular, la capa líquida puede ser secada mediante el flujo de un fluido, especialmente aire, y/o mediante el suministro de calor, especialmente por medio de la radiación IR o mediante el uso de un calentador.

El secado pasivo, en cambio, es caracterizado preferentemente por el hecho de que la capa líquida es endurecida por sí sola y sin procesamiento adicional. Esto puede lograrse, por ejemplo, al transportar la pieza de trabajo a lo largo de una sección libre de una cinta transportadora y/o al depositar la pieza de trabajo.

Preferentemente, el fraguado es realizado mediante una reacción, por ejemplo, mediante un sistema de dos componentes, que endurece por reacción química entre los componentes en menos de 30 minutos, preferentemente en menos de 5 minutos.

Preferentemente, el agente aplicado consiste sólo en agua, o contiene al menos uno de los siguientes ingredientes en la concentración indicada (% en volumen) además de agua con una proporción total de 10 – 99 %:

- una sustancia del grupo de las aminas obstaculizadas en una concentración de 0 – 20 %.
- una sustancia del grupo de la N,N'-difeniloxamidas en una concentración de 0 – 20 %.

Preferentemente, el agente aplicado contiene, además de un alcohol y/o un glicol con una proporción total (alcohol y/o glicol) de 10 – 99 %, al menos uno de los siguientes ingredientes en la concentración mencionada (% en volumen):

- una sustancia del grupo de las aminas obstaculizadas en una concentración de 0 – 20 %.

- una sustancia del grupo de la N,N'-difeniloxamidas en una concentración de 0 – 20 %.

Preferentemente, el agente aplicado contiene, además de un contenido de polímero de 10-99 %, al menos uno de los siguientes ingredientes en la concentración indicada (% en volumen):

- una sustancia del grupo de las benzofenonas en una concentración de 0 – 15 %.

- una sustancia del grupo de los benzotriazoles en una concentración de 0 - 15%.

5 Además, el agente aplicado preferentemente está concebido de manera tal que sea evaporado, en particular, tras la irradiación con radiación electromagnética, en particular, en menos de 300 nm, preferentemente en menos de 250 nm, de manera particularmente preferente en menos de 200 nm, en menos de 3 minutos, preferentemente en menos de 1 minuto, de manera particularmente preferente en menos de medio minuto.

10 Cuanto más rápido sea evaporado el agente de la superficie de la capa líquida tras su aplicación o tras la irradiación mencionada con anterioridad, más rápido se podrá pasar a la siguiente etapa de procesamiento, lo que conlleva ventajas en términos de tiempo de ciclo o velocidad de producción.

De manera particularmente preferente ha sido proporcionada una etapa ulterior en el proceso, en la que la evaporación del agente es llevada a cabo en menos de 3 minutos, preferentemente en menos de 1 minuto, de manera especialmente preferente en menos de medio minuto.

15 Tal etapa de evaporación puede estar conformada en particular manera de tal que la pieza con el agente aplicado a la capa líquida sea transportada a través de una sección apropiadamente equipada de la línea que tiene condiciones especiales de evaporación para el agente.

20 La evaporación del agente puede ser llevada a cabo de forma activa, por lo que el agente es evaporado creando condiciones especiales. De este modo, el agente puede ser evaporado en particular por medio del flujo de un fluido, en particular aire, y/o por el suministro de calor, en particular por medio de la radiación IR o usando un calentador.

Alternativa o adicionalmente, el agente también puede ser evaporado solo y sin procesamiento adicional. Esto puede ser realizado, por ejemplo, al transportar la pieza de trabajo en una sección libre de una cinta transportadora y/o al almacenar la pieza de trabajo, por lo que el procesamiento posterior es producido tras la evaporación.

25 Preferentemente, es producida una reacción química del agente cuando llega a la superficie o se produce el contacto con la superficie de la capa líquida de manera tal que ocurre un cambio óptico y/o háptico de la superficie en estos puntos.

30 Esto puede producirse preferentemente mediante la formación de polímeros en la superficie de la capa líquida junto con el agente, mientras esta es desencadenada y/o intensificada en particular por la irradiación con radiación electromagnética. La formación de los polímeros modifica, por ejemplo, las propiedades reflectantes de la superficie de la capa líquida y/o su rugosidad.

De manera especialmente preferente ha sido proporcionada una etapa de reacción química que está conformada de manera tal que la reacción química entre el agente y la capa tenga tiempo suficiente para que esta reacción química se produzca al menos parcialmente.

35 Una etapa de reacción química de este tipo puede haber sido conformada en particular de manera tal que la pieza de trabajo con el agente aplicado a la capa líquida sea transportada a través de una sección correspondientemente dispuesta que presenta condiciones de reacción especiales para el agente y la capa líquida.

Esto puede lograrse, por ejemplo, mediante el suministro de calor, especialmente por medio de la radiación IR o usando un calentador.

40 Preferentemente, la reacción química es concebida de manera tal que es formado un producto de reacción cuando el agente y la capa líquida chocan o entran en mayor contacto entre sí, lo que tiene una propiedad de absorción respecto de la radiación electromagnética.

Preferentemente, la reacción química es conformada de manera tal que al impactar o en un contacto posterior entre el agente y la capa líquida es formado un producto de reacción que tiene una propiedad de absorción respecto de la radiación electromagnética.

45 Preferentemente, el agente aplicado produce una reacción química con la capa cuando impacta en dicha capa de manera tal que el producto de la reacción en este punto no logra una formación de microestructura más baja por irradiación con radiación electromagnética con una longitud de onda menor que 300 nm, preferentemente menor que 250 nm, particularmente preferentemente menor que 200 nm, que en las superficies en las que no ha sido aplicado ningún agente en la superficie.

50 Preferentemente, ha sido proporcionada además una etapa adicional en el que la capa líquida es aplicada a una superficie de la pieza de trabajo.

Esto puede llevarse a cabo, por ejemplo, mediante la aplicación de un rodillo, en el que la superficie de la pieza es revestida con la capa líquida sobre toda la superficie o sobre partes de la superficie a ser estructurada. Alternativamente, la aplicación también puede ser realizada mediante un cabezal de pulverización, que aplica la capa de líquido a la superficie de la pieza por medio de una boquilla de rociado.

- 5 Preferentemente, forma parte de un componente de procedimiento una etapa adicional realizada en forma simultánea, en particular para la aplicación del agente, en la que la capa líquida es estructurada por medio de un proceso de estructuración analógico o digital, por el cual se logra, en particular, una estructura de capa líquida con una diferencia de altura de 10 a 50  $\mu\text{m}$ .

- 10 Preferentemente, ha sido proporcionada también una etapa adicional en la que la capa líquida es estructurada mediante un proceso de estructuración analógico, en particular con un rodillo de gofrado o una placa de gofrado, y/o es desplazada mediante gotitas de estructuración por medio de la aplicación analógica o digital, en particular mediante un cabezal de impresión digital, por el que son introducidas depresiones en la capa por la estructuración.

En particular, las gotitas estructurantes presentan un volumen de 1 pl a 80 pl, preferentemente 3 pl a 12 pl, especialmente preferentemente 5 pl a 10 pl.

- 15 La velocidad de las gotitas estructurantes es especialmente entre 1 m/s y 12 m/s, preferentemente entre 3 m/s y 7 m/s, de manera especialmente preferente entre 5 m/s y 6 m/s.

Las gotitas estructurantes preferentemente consisten en el mismo material que la capa líquida, de modo que su impacto en la capa líquida sólo causa un desplazamiento físicamente inducido para estructurar la capa líquida.

- 20 Alternativa o adicionalmente, también pueden ser aplicadas gotitas estructurantes que difieren de la capa líquida en su composición, especialmente en su densidad. Además, es factible y concebible formar estas gotitas estructurantes de tal manera que reaccionen químicamente con la superficie de la capa líquida para lograr un cambio óptico y/o háptico de esta superficie.

- 25 También es concebible que la estructuración de la capa líquida sea llevada a cabo de manera tal que la estructura sea formada de la manera más sincronizada posible (es decir, con una desviación máxima de 2 mm, preferentemente 1 mm) a una imagen decorativa aplicada a la pieza bajo la capa líquida. Esto significa que, si es reproducida una veta de madera en la pieza, la estructuración también reproduce una veta de madera que corresponde a la veta de la imagen decorativa. La capa es entonces preferentemente al menos parcialmente transparente, a más tardar después del fraguado, para que el estándar decorativo se haga visible.

- 30 Preferentemente también puede haber sido proporcionada una etapa adicional, en la que, por ejemplo, es aplicada una imagen decorativa a la pieza por medio de impresión digital. También puede ser aplicada una imagen decorativa a una capa estructurada que esté al menos parcialmente fraguada o que tenga una superficie fraguada por polimerización. Esta imagen decorativa puede haber sido conformada en uno o más colores.

- 35 Las etapas de procedimiento descritas en la presente memoria no deben ser consideradas limitantes del objeto de la actividad inventiva. Más bien, pueden ser obtenidos procesos más amplios al sustituir, repetir u omitir etapas individuales. Por ejemplo, incluso después del primer revestimiento con una capa líquida, puede ser aplicado otro revestimiento con una capa líquida, que también es mateado para lograr efectos ópticos especiales.

De acuerdo con la invención, ha sido proporcionado un dispositivo adecuado para llevar a cabo el procedimiento de acuerdo con la invención con los siguientes elementos:

- 40 - un dispositivo de transporte con una dirección de transporte principal, en el que el dispositivo de transporte está conformado para transportar una pieza de trabajo revestida con una capa líquida polimerizable mediante radiación electromagnética a otros elementos del dispositivo,

- un dispositivo dispensador que está conformado para aplicar un agente al menos a una parte de la superficie de la capa líquida, mientras el dispositivo dispensador comprende al menos un cabezal de impresión digital o una barra de boquillas digitales conformada para dispensar el agente;

- 45 - una fuente de radiación conformada para irradiar la superficie de la capa líquida con radiación electromagnética que tenga una longitud de onda menor que 300 nm, preferentemente menor que 250 nm, más preferentemente menor que 200 nm;

- un medio de control conformado para controlar el dispositivo de acuerdo con las etapas de proceso.

- 50 Preferentemente, el dispositivo presenta una estación de fraguado que puede estar conformada de diferentes maneras para generar un fraguado de la capa al menos parcialmente líquida.

Para esto, es preferente disponer de una fuente de radiación conformada para irradiar la capa líquida y/o el agente aplicado con radiación electromagnética de longitud de onda variable, en particular, con radiación IR, al menos hasta el fraguado parcial.

La fuente de radiación preferentemente es conformada por separado y/o es idéntica a la fuente de radiación que emite la radiación electromagnética con una longitud de onda menor que 300 nm, preferentemente menor que 250 nm, particularmente preferentemente menor que 200 nm.

5 Alternativa o adicionalmente, la fuente de radiación también puede emitir radiación de electrones de longitud de onda variable.

Además, la estación de fraguado presenta preferentemente una fuente de fluido que está conformada para fluir alrededor de la capa, en particular con aire, por lo que se puede influenciar el fluido en particular en los parámetros velocidad de flujo y/o temperatura y/o humedad.

10 Por lo demás, la estación de fraguado comprende preferentemente una fuente de haz de electrones que está conformada para irradiar la capa líquida y/o el agente aplicado con radiación de electrones al menos para su fraguado parcial.

15 Por otra parte, la estación de fraguado presenta preferentemente una estación de secado que está conformada para recibir la pieza de trabajo para un fraguado al menos parcial de la capa, en particular mediante una fuente de calor para proporcionar una temperatura de secado predeterminada a la que se puede exponer la pieza de trabajo con la capa.

20 El dispositivo además presenta un medio de control conformado para controlar el dispositivo según las etapas de procedimiento. Puede tratarse, por ejemplo, de una unidad de control controlada electrónicamente, en particular un dispositivo de control conformado para transmitir señales de control electrónico a los demás elementos del dispositivo y, preferentemente, para recibir señales de los demás elementos del dispositivo. De este modo, por ejemplo, las señales de retroalimentación sobre la cantidad de gota actualmente emitida o su velocidad y otra información sobre el proceso pueden ser transmitidas a la unidad de control, por lo que esta recibe información sobre la ejecución actual del proceso y puede proporcionar señales de control adaptadas en consecuencia.

25 Preferentemente, el dispositivo presenta además un área de reacción que está conformada para permitir la evaporación y/o una reacción química, estando el área de reacción conformada en particular como un área a través de la cual el dispositivo de transporte traslada la pieza de trabajo, y cuya extensión y velocidad de transporte están adecuadas entre sí de manera tal que se posibilita al menos parcialmente la evaporación y/o una reacción. Por ejemplo, puede ser una cámara a través de la cual es transportada la pieza de trabajo, que también puede tener forma de vía.

30 Preferentemente, el dispositivo también presenta una cámara de gas protector conformada para rodear la pieza de trabajo y/o la capa y/o el agente al menos en una sección parcial durante el transporte con un gas protector, en particular un gas inerte, preferentemente nitrógeno. Esto permite crear una atmósfera que no afecta a la reacción química de la capa con el agente o a la polimerización por radiación electromagnética.

35 Preferentemente, el dispositivo además presenta un dispositivo de aplicación conformado para aplicar la capa líquida a la pieza de trabajo. Este dispositivo de aplicación presenta en particular un sistema de laminación conformado para revestir la pieza de trabajo con una capa líquida. Alternativa o adicionalmente puede ser proporcionado un cabezal de pulverización, que aplica la capa de líquido a la superficie de la pieza de trabajo por medio de boquillas.

40 Preferentemente, el dispositivo también presenta un elemento estructurador conformado para introducir una estructura en la capa líquida. Puede tratarse preferentemente de un rodillo de gofrado análogo o de una placa de gofrado, sobre el que ha sido proporcionada una estructura por medio de elevaciones, que puede transferirse a la capa líquida por presión. Por otra parte, el elemento estructurador también tiene al menos un cabezal de impresión digital que está conformado para aplicar gotitas estructuradoras a la capa líquida. El cabezal de impresión digital es preferentemente capaz de ajustar el impulso y/o el volumen y/o la velocidad de las gotitas estructuradoras de tal manera que las gotitas estructuradoras logren un efecto estructurador por su impacto en la capa líquida, en particular, al desplazar la capa líquida.

45 Preferentemente, el dispositivo además presenta un dispositivo de aplicación para aplicar una imagen decorativa, con al menos un cabezal de impresión digital conformado para aplicar tinta a la superficie de la y/o capa de la pieza de trabajo. Por lo tanto, es posible aplicar una imagen decorativa a la superficie de la capa y/o de la pieza de trabajo.

50 Preferentemente, el dispositivo de transporte presenta una cinta transportadora, en la que los elementos del dispositivo descrito anteriormente están dispuestos sucesivamente en la dirección principal de transporte. La secuencia de disposición puede estar predeterminada en particular por medio del orden de realización de las etapas de proceso.

55 Preferentemente, el dispositivo dispensador presenta al menos un cabezal de impresión digital conformado para administrar el agente. El cabezal de impresión digital preferentemente es conformado de manera tal que puede administrar selectivamente el agente en forma de gotitas finas o gotitas en la superficie de la capa líquida. Preferentemente, también está conformado para dosificar el volumen, la velocidad y/o el momento de impulso de las gotitas finas de acuerdo con una especificación, por ejemplo, del medio de control.

Preferentemente, el área de reacción presenta condiciones límites especiales requeridas para producir una evaporación y/o una reacción química.

Preferentemente, el área de reacción se extiende al menos a lo largo de parte de la cámara de gas protector. Esto es ventajoso para asegurar que la reacción se produzca al menos parcialmente bajo el gas protector, de modo que se reduzca al mínimo la influencia de los componentes químicos indeseables, especialmente del aire ambiental.

Los elementos de dispositivo descritos en la presente memoria no deben considerarse limitantes del objeto del dispositivo de acuerdo con la invención. Más bien, pueden ser obtenidos otros dispositivos al intercambiar, multiplicar u omitir elementos individuales. Por ejemplo, también después del primer revestimiento y mateado con una capa líquida, puede ser aplicado otro revestimiento con una capa líquida, que también es mateada para lograr efectos ópticos especiales.

A continuación, son descritos ejemplos concretos de la invención con la ayuda de los dibujos adjuntos. Se muestra:

Figura 1 una pieza revestida con una capa líquida y sobre la cual es aplicado un agente en forma de gotas;

Figura 2 la pieza de trabajo en una cámara de gas protector en la que es irradiada con radiación electromagnética por medio de una lámpara;

Figura 3 la pieza de trabajo con diferentes grados de mateado de la capa aplicada;

Figura 4 el efecto de la radiación electromagnética en la capa líquida y en el agente aplicado;

Figura 5 otra forma de realización en la que el agente es aplicado solamente a la superficie de la capa líquida sin modificar su estructura;

Figura 6 una pieza de trabajo alternativa como material en forma de vía;

Figura 7 un diagrama de flujo de una realización preferente del procedimiento de acuerdo con la invención;

Figura 8 un diagrama esquemático de una realización preferente de un dispositivo de acuerdo con la invención.

En la Figura 1 es mostrada una pieza de trabajo 1 representada con una capa líquida 2 aplicada sobre esta y un agente pulverizado sobre la capa 2 en forma de gotitas 3 de los cabezales de impresión digital 4 dispuestos sobre esta. La pieza de trabajo 1 es trasladada de derecha a izquierda en dirección de transporte bajo los cabezales de impresión 4, para que los cabezales de impresión 4 puedan aplicar las gotitas 3 a la capa líquida 2 en diferentes áreas.

El agente está conformado para absorber al menos parcialmente la radiación electromagnética. De esta manera es posible lograr que las partes de la superficie de la capa líquida 2 que están revestidas por el agente puedan ser protegidas, al menos parcialmente, de la influencia directa de la radiación electromagnética.

Puede ser observado que las gotitas 3 han creado depresiones al chocar con la capa líquida 2, siendo la viscosidad de la capa líquida 2 tal que estas depresiones no retroceden inmediatamente. De este modo, por medio de la aplicación de las gotitas 3, es posible lograr una estructuración de la capa líquida 2 que existe al menos durante un cierto período de tiempo menor que 5 minutos, preferentemente menor que 3 minutos, y que puede ser solidificada permanentemente por fraguado final.

En la Figura 2, esta pieza 1 con la capa líquida 2 se encuentra en una cámara de gas protector 24, que presenta una atmósfera predominantemente de nitrógeno en su interior 5 para mantener los átomos o moléculas de oxígeno alejados de la superficie de la capa 2, a fin de evitar reacciones químicas indeseadas con el oxígeno del aire.

La superficie de la capa 2 en este caso presenta una estructura creada por las gotitas 3, tal como es mostrado en la Figura 1. Las gotitas 3 aún continúan en las depresiones.

Además, ha sido proporcionada una fuente de radiación 6 para la radiación electromagnética 6a, bajo la cual es trasladada la pieza de trabajo 1 con la capa líquida 2 estructurada por el líquido y a través de las depresiones. La fuente del rayo 6 está diseñada para emitir radiación electromagnética 6a sobre la superficie de la capa líquida 2. La radiación electromagnética 6a, por ejemplo, tiene una longitud de onda menor que 300 nm, preferentemente menor que 250 nm, y especialmente preferentemente menor que 200 nm.

En lugar de nitrógeno, también puede haber sido conformada otra atmósfera de gas inerte en el interior 5 de la cámara de gas protector 24, que es adecuada para mantener los átomos y/o moléculas de oxígeno alejados de la superficie de la capa 2.

La cámara de gas protector 24 puede haber sido conformada como un espacio cerrado, o incluso como un área a través de la cual es trasladada una pieza de trabajo 1. Esto es particularmente ventajoso para las piezas de trabajo 1 en forma de vía.

La Figura 3 muestra la capa líquida 2 en la pieza de trabajo 1 tras la irradiación con la radiación electromagnética 6a



de la fuente de radiación 6. La superficie de la capa líquida 2 está polimerizada en mayor o menor medida en varios puntos.

En los puntos 7, la radiación electromagnética 6a pudo llegar a la superficie de la capa 2 sin obstáculos, por lo que se produjo una polimerización más fuerte. La superficie se ha vuelto más áspera en este punto, al menos en la micro y nano área, porque las moléculas de la capa líquida 2 cerca de la superficie han sido reticuladas con mayor fuerza debido a la radiación electromagnética 6a. Por lo tanto, la luz que cae sobre estos puntos 7 es reflejada ahora en diversas direcciones, es decir, de forma difusa, lo que resulta en un mayor grado de maticidad de estos puntos 7.

Por el contrario, la radiación electromagnética 6a no pudo alcanzar directamente los áreas 8 de la superficie de la capa líquida 2, ya que estas estaban revestidas con el agente en forma de gotitas 3, como es mostrado en las Figuras 1 y 2. El agente ya no está presente en la superficie de la capa líquida 2, porque por ejemplo ya ha sido evaporado.

Pero el agente ha absorbido al menos parcialmente la radiación electromagnética en los puntos inferiores 8, de modo que la polimerización de la superficie de la capa líquida 2 no pudo ser realizada en la misma medida que en los puntos 7. Como resultado, los puntos inferiores 8 son menos ásperos, al menos en la micro o nano área, de modo que un reflejo de la luz incidente sea dispersada con menos fuerza. Por lo tanto, las áreas 8 parecen más brillantes en comparación con las áreas 7.

La Figura 4 muestra en la ilustración inferior una sección, que en la ilustración superior está marcada por las dos líneas punteadas verticales, de la capa 2 en la pieza de trabajo 1 y el agente pulverizado sobre esta en forma de gotitas 3, que absorben al menos parcialmente la radiación electromagnética 6a en las áreas en los que se encuentran las gotitas 3.

Es posible ver que en las áreas no revestidas por las gotitas 3, la radiación electromagnética 6a puede llegar a la superficie de la capa líquida 2 sin obstáculos. Esto es ilustrado con la longitud de las flechas de radiación electromagnética 6a, que describen la intensidad con la que es irradiada la superficie de la capa líquida 2.

En contraposición con esto, la intensidad de la radiación electromagnética 6a en la superficie de la capa líquida 2 es significativamente menor en áreas revestidas por las gotitas 3, como puede deducirse de las flechas de radiación electromagnética 6a en comparación más cortas, debajo de las gotitas 3.

La Figura 5 muestra otra realización en la que el agente es aplicado a la superficie de la capa líquida sin modificar su estructura.

En este caso, el agente es aplicado en forma de gotitas finas 3a, que son aplicadas a la capa líquida de manera tal que no se hunden en la superficie de la capa líquida 2, no la desplazan ni producen depresiones. Esto puede lograrse, por ejemplo, ajustando la velocidad de impacto de las gotitas finas 3a en su volumen y/o en su velocidad de impacto de tal manera que no se modifica la superficie de la capa líquida.

El momento de impulso de las gotitas finas 3a puede ser ajustado de manera tal que no sea suficiente para romper la tensión superficial de la capa líquida 2, por lo que las gotitas finas 3a no se hunden en la capa líquida 2, y/o que no es suficiente para superar las fuerzas de viscosidad de la capa líquida 2, por lo que las gotitas finas 3a no producen depresiones en la capa líquida.

Asimismo, puede reconocerse que las gotitas finas 3a están dimensionadas de tal manera que conforman un fino velo en la superficie de la capa líquida, al menos en áreas parciales de la misma.

De esta manera, es posible aplicar la radiación electromagnética 6a a la superficie de la capa líquida 2 con diferente intensidad en diversos puntos, dado que penetra en la superficie de la capa líquida en menor medida en los puntos que presentan el agente. Esto es representado, de manera similar a la Figura 4, con las diferentes longitudes de flecha de la radiación electromagnética 6a. De este modo, la superficie es irradiada con mayor intensidad en las áreas 7, que no están revestidas por las gotitas finas 3a, que en las áreas 8, que fueron al menos parcialmente protegidas de la radiación electromagnética 6a por el agente en forma de gotitas finas 3a o un velo de estas.

La Figura 6 muestra una pieza de trabajo 1 alternativa como un producto en vías que es desenrollado de un rollo 9 y también es revestido con una capa líquida 2. La pieza de trabajo 1 en ese caso es trasladada continuamente hacia la derecha, en la que son realizadas a continuación otras etapas de procesamiento (no mostradas).

La capa líquida 2 es aplicada en esta forma de realización después de desenrollada del rodillo 9 por medio del sistema de laminado 10. De este modo, el procedimiento de mateado no solo puede aplicarse a las piezas de trabajo planas individuales, como placas, por ejemplo, de madera, plástico o metal, sino también a las piezas de trabajo 1 en forma de vías.

La Figura 7 muestra un diagrama de flujo de la realización preferente del procedimiento de acuerdo con la invención.

En un primer paso de procesamiento, la aplicación S20 es realizada en forma de capa líquida sobre la superficie de una pieza de trabajo. Esto puede llevarse a cabo de la manera mostrada en la Figura 6.

A continuación, la pieza revestida de esta manera es texturizada S22 para que la capa líquida esté proporcionada con una estructura tras esta etapa. La estructuración de la capa líquida puede ser realizada, por ejemplo, mediante un proceso de estructuración análogo, en particular mediante el estampado mecánico de la superficie de la capa líquida, por ejemplo, mediante un rodillo de estampado que rueda sobre la superficie de la capa líquida.

- 5 De manera alternativa o adicional, la estructuración de la capa líquida también puede ser realizada digitalmente, en la que, por ejemplo, son aplicadas gotitas a la superficie de la capa líquida con cabezales de impresión digital, que penetran en esta y/o la desplazan. De manera ventajosa, las gotitas son del mismo material que la capa líquida para lograr solamente un efecto de estructuración. En otra realización, las gotitas pueden consistir en un material diferente al de la capa líquida, por lo que, por ejemplo, puede ser lograda una reacción química entre la capa líquida y las
- 10 gotitas, en particular, mediante una irradiación posterior con radiación electromagnética y/o radiación de electrones y/o un aumento de la temperatura. La reacción química en ese caso es conformada de manera tal que el producto de reacción tenga un efecto estructurante en la superficie de la capa líquida, por lo que esta es modificada óptica y/o hápticamente.

- 15 Si hay una imagen decorativa en la pieza de trabajo, que fue revestida por la aplicación S20 de la capa líquida, en particular, parcialmente transparente, es lograda la estructuración de la superficie de manera que la estructura es sincrónica con la imagen visible a través de la capa líquida.

La pieza de trabajo preparada de esta manera es suministrada después a una estación de impresión digital (S10), por ejemplo, mediante una cinta transportadora continua.

- 20 En una etapa adicional S12, la estación de impresión digital permite la aplicación de un agente, que está conformado para absorber al menos parcialmente la radiación electromagnética, sobre la superficie de la capa líquida.

- La aplicación S12 del agente puede ser realizada en forma de gotitas, que está ajustada, por ejemplo, en su velocidad y volumen para que pueda superar la tensión superficial y/o las fuerzas de viscosidad de la capa líquida, a fin de poder estructurarla. Alternativa o adicionalmente la aplicación S12 del agente puede tener lugar en forma de gotitas finas, dimensionadas de manera tal que no modifican la superficie de la capa líquida, sino que sólo la revisten al menos en
- 25 áreas parciales.

A continuación, la superficie de la capa líquida es irradiada S14 con radiación electromagnética de alta energía, como es mostrado en las Figuras 2, 4 y 5, por lo que partes de la capa líquida revestidas con el agente están expuestas a una radiación de intensidad reducida en comparación con las partes no cubiertas con el agente y en su lugar están expuestas directamente a la radiación.

- 30 La irradiación S14 de la superficie de la capa líquida conduce a su polimerización hasta una cierta profundidad de penetración, por ejemplo 0,1  $\mu\text{m}$ , preferentemente menor que 0,01  $\mu\text{m}$ , por lo que, como es mostrado en la Figura 3, esta es más pronunciada en los puntos que estuvieron directamente expuestos a la radiación. Por lo tanto, una vez terminada la irradiación S14, estas áreas presentan mayor mateidad que las áreas que fueron revestidas con el agente.

- 35 A continuación, es evaporado el medio aplicado en una nueva etapa S18. Esto puede producirse, por ejemplo, simplemente al calentar el agente, por ejemplo, con una lámpara de infrarrojos, presentando el agente ventajosamente una temperatura de evaporación más baja que la capa líquida.

- 40 Si, por otra parte, el agente tiene la propiedad de que es evaporado después de un cierto tiempo, la evaporación S18 también puede consistir simplemente en esperar hasta que el agente haya sido evaporado. La longitud, la velocidad de transporte y la temperatura ambiente de este transportador está diseñada para permitir la evaporación del S18 durante el transporte.

Posteriormente, es producida en una etapa adicional el fraguado S16 de la capa líquida, que ahora está al menos parcialmente mateada.

- 45 Para esto, la pieza de trabajo, en particular la capa líquida, puede ser irradiada nuevamente con radiación electromagnética de la misma fuente de radiación usada en la etapa S14. Alternativamente, también pueden haber sido previstas otras fuentes de radiación, u otras formas de fraguado, tal como secado activo o pasivo al aire, o irradiación con radiación electromagnética.

La Figura 8 muestra una estructura esquemática de una realización preferente de un dispositivo 18 de acuerdo con la invención.

- 50 Es mostrado un dispositivo de transporte 20, que está diseñado como un transportador de cinta, en el que una pieza de trabajo 1 es transportada en la dirección de transporte 28. Es aplicada una capa líquida 2 sobre la parte superior de la pieza de trabajo 1.

La pieza de trabajo 1 es transportada en la dirección de transporte 28 a una cámara de gas protector 24. Presenta en su interior una atmósfera de gas protector, en particular, una atmósfera de gas inerte, por ejemplo, una atmósfera de

nitrógeno 5, por lo que, en particular, el oxígeno puede mantenerse alejado de la capa líquida 2, evitando así reacciones químicas indeseables.

Además, en el interior de 5 de la cámara de gas inerte han sido previstos 24 cabezales de impresión digital 4, que están concebidos para aplicar sobre la capa líquida 2 un agente conformado para absorber al menos parcialmente la radiación electromagnética. Esto es llevado a cabo en la representación que es mostrada mediante la aplicación de las gotitas 3, en la que los cabezales de impresión digital 4 están conformados para controlar la administración de gotitas, en particular, en lo que respecta a la velocidad, el volumen y el impulso de las gotas.

De manera alternativa o adicional, el agente también puede ser aplicado a partir de los cabezales de impresión digital 4 en forma de gotitas finas 3a, distribuidas de la manera más uniforme posible sobre la superficie de la capa líquida 2, en particular, cuando se unen para formar áreas parciales.

Después de los cabezales de impresión digital 4 se encuentra una fuente de radiación 6, que está conformada para emitir una radiación electromagnética 6a con una longitud de onda menor que 300 nm, preferentemente menor que 250 nm, en particular preferentemente menor que 200 nm, sobre la superficie de la capa líquida 2 con el fin de lograr el mateado descrito anteriormente.

Además, es proporcionado un medio de control (no mostrado) conformado para controlar el dispositivo 18 y sus elementos con el fin de llevar a cabo el procedimiento de acuerdo con la invención.

Las realizaciones mostradas en la presente memoria no tienen un efecto restrictivo sobre el objeto de la invención. Más bien, pueden ser concebidas otras realizaciones. De esta manera, el procedimiento descrito en la Figura 7 también puede presentar otras etapas de procedimiento, o pueden ser intercambiadas u omitidas algunas etapas de procedimiento. A continuación, son concretados otros aspectos de la invención sobre la base de otros ejemplos de realización concretos.

#### **Ejemplo de realización 1:**

Una placa HDF es revestida con un sustrato de impresión blanco. La placa así revestida es conducida a una impresora digital (en una versión alternativa también a una máquina de impresión rotativa de varios colores) y es impresa decorativamente, por ejemplo, con una decoración similar a la madera. En una realización alternativa, puede ser aplicada una capa intermedia de laca o imprimación, idealmente transparente, sobre esta capa decorativa. Luego es aplicada una capa líquida 2 con un espesor de 50-80 µm. Puede ser aplicada esta capa en una máquina de revestimiento con rodillo o, en una realización alternativa, en una máquina de pulverización. La capa consiste en una mezcla de acrilato que es endurecida bajo rayos UV. La placa HDF revestida de esta manera es conducida a otra estación de impresión en la que las gotitas 3 son pulverizadas sobre partes de la superficie desde los cabezales de impresión digital. Estas gotitas consisten en una mezcla acuosa en la forma mostrada en la presente memoria, que contiene en particular los siguientes componentes.

En una realización alternativa, las gotitas también pueden consistir en un líquido a base de disolvente o acrilato.

Las gotitas modifican la superficie de la capa aún líquida en los puntos en los que inciden de manera tal que desplazan la capa aún líquida 2 a una alta velocidad de 4-6 m/seg.

A continuación, la pieza de trabajo con la capa líquida 2 modificada de esa manera, entonces es conducida a una fuente de radiación 6, que emite una radiación electromagnética 6a con una longitud de onda de < 250 nm sobre la superficie. Esta radiación electromagnética es absorbida al menos parcialmente por las gotitas 3, y golpea la capa subyacente 2. Esta capa 2 comienza a ser polimerizada en su superficie y es plegada y (véase el signo de referencia 7 en la Fig. 3). En las áreas más profundas, en las que las gotitas 3 han absorbido al menos parcialmente la radiación electromagnética, resulta una menor polimerización y, por lo tanto, un menor pliegue en las áreas 8 de la Fig. 3.

De esto resulta el producto deseado con diferentes grados de brillo o mateidad en los poros o fuera de los poros. A continuación, la pieza es introducida en otra fuente de radiación UV con una longitud de onda > 300 nm para fraguar completamente la capa 2 aún líquida que se encuentra por debajo, especialmente la capa de acrilato.

## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de producción de una superficie decorativa en una pieza de trabajo (1) con las siguientes etapas:

- suministrar (S10) la pieza de trabajo (1), que está revestida con una capa líquida (2) polimerizable mediante radiación electromagnética, a una estación de impresión digital;

5 - aplicar (S12) un agente concebido para absorber al menos parcialmente la radiación electromagnética por medio de la estación de impresión digital, al menos en una parte de la superficie de la capa líquida (2) o que, en contacto con la superficie, produce un producto de reacción capaz de absorber al menos parcialmente la radiación electromagnética;

10 - irradiar (S14) la superficie de la capa líquida (2) y del agente con una radiación electromagnética de una longitud de onda menor que 300 nm, preferentemente menor que 250 nm, de manera particular preferentemente menor que 200 nm;

2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque**

15 el agente es pulverizado sobre la capa líquida (2), en particular mediante un cabezal de impresión digital (4) o una barra de boquillas digitales, en forma de gotitas finas (3a) y/o es aplicado en forma de gotitas (3), en donde las gotitas finas (3a) presentan un volumen de 0,1 pl a 1 pl, preferentemente de 0,3 pl a 0,8 pl, de modo particularmente preferente de 0,5 a 0,6 pl, y/o las gotitas (3) tienen un volumen de 1 pl a 80 pl, preferentemente de 3 pl a 12 pl, de modo particularmente preferente de 5 pl a 10 pl, y/o

20 el agente es conformado con sus propiedades químicas y/o físicas de manera que es capaz de absorber al menos el 10 %, preferentemente al menos el 30 %, y más preferentemente al menos el 50 % de la radiación electromagnética incidente.

3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado porque**

25 las gotitas (3) y/o las gotitas finas (3a) son administradas de manera tal que al llegar a la superficie de la capa líquida (2) penetran al menos parcialmente en esta y/o se posan sobre esta y/o la desplazan e introducen depresiones, adaptándose las gotitas (3) y/o las gotitas finas (3a) en volumen y/o velocidad para influir en la profundidad de penetración y el desplazamiento.

4. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones mencionadas con anterioridad, **caracterizado porque**

30 la formación de una micro o nanoestructura es llevada a cabo mediante irradiación (S14) de la superficie de la capa líquida (2) con la radiación electromagnética en la superficie parcial superior de la capa líquida (2), lo que dispersa la reflexión de la luz en el uso posterior de la pieza de trabajo (1) y da así como resultado una impresión óptica más mate.

5. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones mencionadas con anterioridad, **caracterizado porque**

35 la capa líquida (2) consiste en una mezcla de acrilato polimerizable, y/o el agente aplicado está compuesto por una mezcla de acrilato polimerizable y/o de un líquido que contiene disolvente o de una mezcla acuosa, en particular con un contenido de agua mayor del 30 %, preferentemente mayor del 50 %.

6. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones mencionadas con anterioridad, **caracterizado porque**

40 en una etapa posterior es producido un fraguado (S16) de la capa (2), preferentemente por irradiación con radiación electromagnética, con una longitud de onda preferentemente mayor de 250 nm, en particular preferentemente mayor de 300 nm, y/o por irradiación con radiación de electrones y/o por secado activo y/o pasivo y/o por endurecimiento por reacción, por ejemplo, mediante un sistema de dos componentes.

7. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones mencionadas con anterioridad, **caracterizado porque**

45 el agente aplicado consiste sólo en agua, o además de agua con un contenido total del 10 – 99 %, contiene al menos uno de los siguientes ingredientes en la concentración (% en volumen) mencionada:

- una sustancia del grupo de las aminas obstaculizadas en una concentración del 0 - 20%

- una sustancia del grupo de las N,N'-difeniloxamidas en una concentración del 0 – 20 % y/o

50 el agente aplicado contiene, además de un alcohol y/o un glicol con una proporción total (alcohol y/o glicol) del 10 - 99 %, al menos uno de los siguientes ingredientes en la concentración (% en volumen) mencionada:

- una sustancia del grupo de las aminas obstaculizadas en una concentración del 0 – 20 %
- una sustancia del grupo de las N,N'-difeniloxamidas en una concentración del 0 al 20 %, y/o

el agente aplicado contiene, además de un contenido de polímero del 10 al 99 %, al menos uno de los siguientes ingredientes en la concentración (% en volumen) mencionada:

- 5                   - una sustancia del grupo de las benzofenonas en una concentración del 0 – 15 %,
  - una sustancia del grupo de los benzotriazoles en una concentración del 0 – 15 %.

8. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones mencionadas con anterioridad, **caracterizado porque**

10                   el agente aplicado es tal que se evapora, especialmente tras la irradiación (S14), en menos de 3 minutos, preferentemente en menos de 1 minuto, de manera especialmente preferente en menos de medio minuto, y/o

                      porque hay prevista una etapa adicional (S18) en la que la evaporación del agente es llevada a cabo en menos de 3 minutos, preferentemente en menos de 1 minuto, de manera particularmente preferente en menos de medio minuto.

15                   9. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones mencionadas con anterioridad, **caracterizado porque**

                      el agente, al impactar sobre la superficie de la capa (2), produce una reacción química con esta de manera tal que se produce un cambio óptico y/o háptico de la superficie en esas áreas, y/o

                      porque hay prevista una etapa de reacción química conformada de manera tal que la reacción química entre el agente aplicado y la capa (2) tenga tiempo suficiente para que la reacción química se produzca al menos parcialmente.

20

10. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones mencionadas con anterioridad, **caracterizado porque**

                      el agente aplicado al impactar sobre la capa (2) produce una reacción química con esta de tal manera que el producto de la reacción no logra ninguna formación de micro o nanoestructuras en el punto de irradiación (S14) o logra menos formación de tales estructuras que en las superficies en las que no ha sido aplicado ningún agente.

25

11. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque**

                      en una etapa adicional (S20) la capa líquida (2) es aplicada sobre una superficie de la pieza de trabajo (1), y/o

                      en otra etapa (S22) realizada en particular al mismo tiempo que la etapa (S12), la capa (2) es estructurada mediante un proceso de estructuración analógica, en particular con un rodillo de gofrado, y/o es desplazada mediante procesos analógicos o digitales aplicando más gotitas de estructuración, mientras son introducidas depresiones en la capa (2), y/o en una etapa posterior, en particular mediante la impresión digital, es aplicada una imagen decorativa a la superficie de la pieza de trabajo (1) y/o sobre la capa (2) que está al menos parcialmente fraguada o que presenta una superficie endurecida por polimerización.

30

35                   12. Dispositivo (18) para llevar a cabo el procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11 que presenta los siguientes elementos:

- un dispositivo de transporte (20) con una dirección de transporte (28), en donde el dispositivo de transporte (20) está conformado para transportar una pieza de trabajo (1), revestida con una capa líquida (2) polimerizable mediante radiación electromagnética, a otros elementos del dispositivo,
- 40                   - un dispositivo dispensador conformado para aplicar un agente al menos en una área parcial de la superficie de la capa líquida (2), en donde el dispositivo dispensador presenta al menos un cabezal de impresión digital (4) o una barra de boquillas digitales diseñados para entregar el agente;
- una fuente de radiación (6) configurada para irradiar la superficie de la capa líquida (2) con radiación electromagnética (6a) con una longitud de onda menor de 300 nm, preferentemente menor de 250 nm, más preferentemente menor de 200 nm;
- 45                   - un medio de control conformado para controlar el dispositivo de acuerdo con las etapas de procedimiento.

13. Dispositivo (18) de acuerdo con la reivindicación 12, que presenta un dispositivo de fraguado que presenta:

- una fuente de radiación conformada para irradiar la capa líquida (2) y/o el agente aplicado con radiación

electromagnética de longitud de onda variable, en particular con radiación IR y/o con radiación de electrones de longitud de onda variable al menos hasta su fraguado parcial, en donde la fuente de radiación es idéntica a la fuente de radiación (6) y/o está realizada por separado, y/o

5 - una fuente de fluido que está conformada para fluir alrededor de la capa (2), en particular con aire, en donde el fluido puede ser influenciado en particular en los parámetros de velocidad de flujo y/o de temperatura y/o de humedad, y/o

- una fuente de haz de electrones conformada para irradiar la capa líquida (2) y/o el agente aplicado con radiación de electrones al menos hasta su fraguado parcial, y/o

10 - una estación de secado que está conformada para recibir la pieza de trabajo (1) hasta que la capa (2) haya fraguado al menos parcialmente y, en particular, para proporcionar una temperatura de secado predeterminada por medio de una fuente de calor a la que puede exponerse la pieza de trabajo (1) con la capa (2).

14. Dispositivo (18) de acuerdo con las reivindicaciones 12 o 13, que además presenta los siguientes elementos:

15 - un área de reacción conformada para permitir la evaporación y/o una reacción química, estando la región de reacción conformada en particular como un área a través de la que el dispositivo de transporte traslada la pieza de trabajo (1), y cuya extensión y la velocidad de transporte están armonizadas de tal manera de posibilitar entre sí al menos parcialmente la evaporación y/o una reacción, y/o

20 - una cámara de gas protector (24) que está conformada para rodear la pieza de trabajo (1) y/o la capa (2) y/o el agente al menos en una sección parcial durante el transporte con un gas protector, en particular, un gas inerte, preferentemente nitrógeno, y/o

- un dispositivo de aplicación (10) conformado para aplicar la capa líquida (2) a la pieza de trabajo (1), y/o

25 - un elemento estructurante, en particular un rodillo de gofrado y/o un cabezal de impresión digital, configurados para introducir una estructura en la capa líquida (2), y/o un dispositivo de aplicación de una imagen decorativa, que presenta al menos un cabezal de impresión digital que está diseñado para aplicar tinta en la superficie de la capa (2) y/o de la pieza de trabajo (1).

15. Dispositivo (18) de acuerdo con una de las reivindicaciones 12 a 14, en el que

el dispositivo de transporte (20) presenta una cinta transportadora y los elementos están dispuestos sucesivamente en la dirección de transporte (28), y/o el área de reacción presenta condiciones límite especiales requeridas para producir una evaporación y/o una reacción química, y/o

30 el área de reacción se extiende a lo largo de al menos una parte de la cámara de gas protector (24).

FIGURA 1

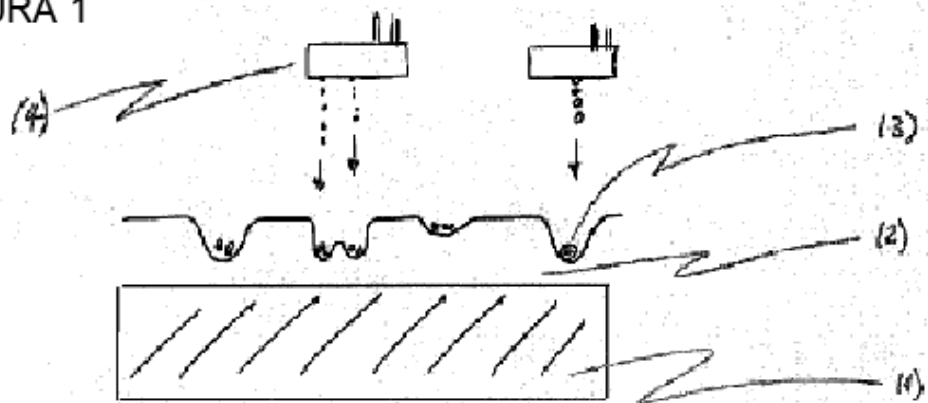


FIGURA 2

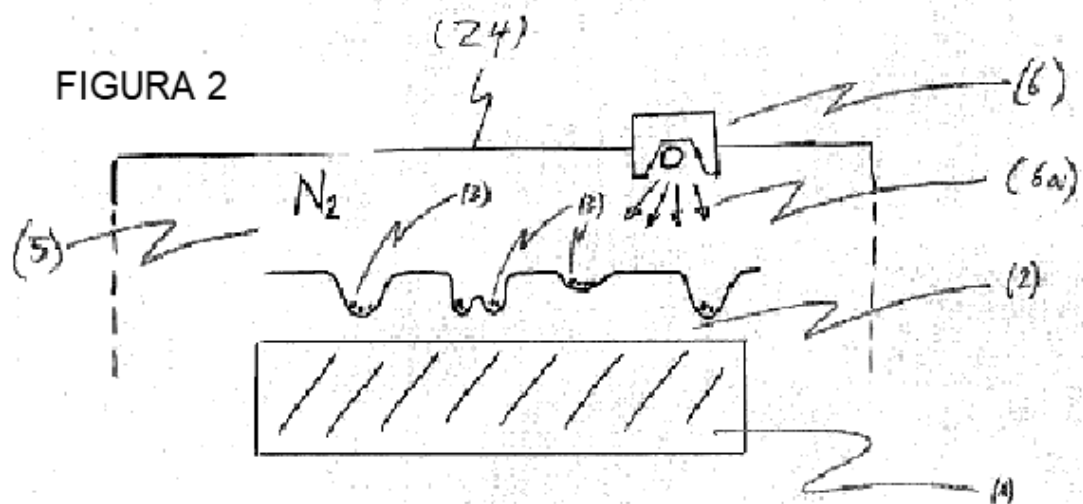


FIGURA 3

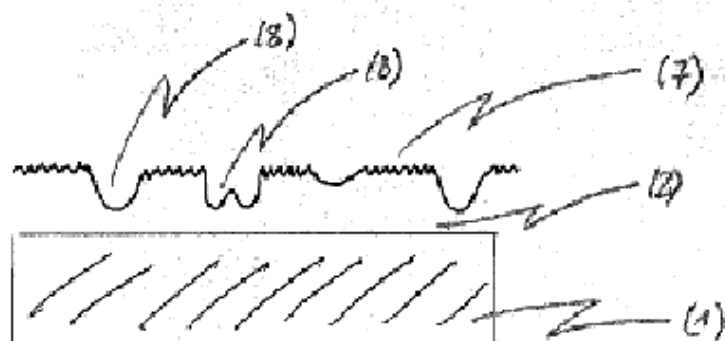


FIGURA 4

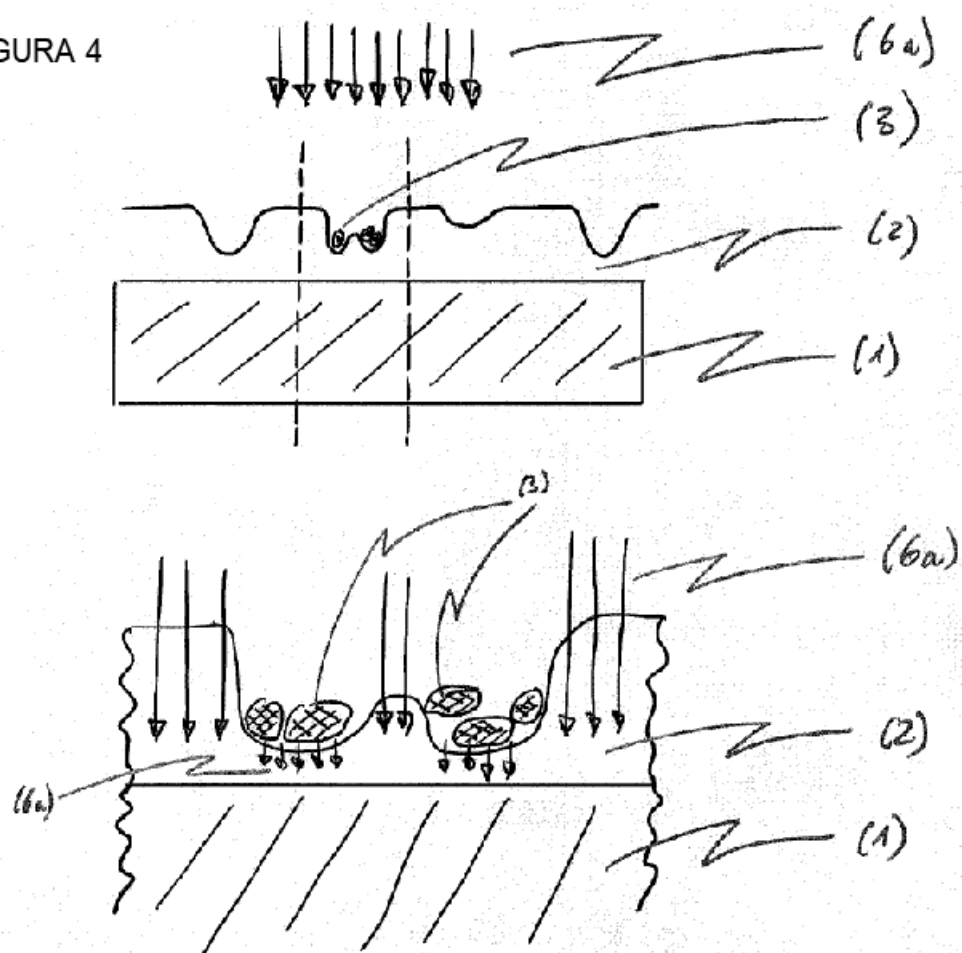




FIGURA 5

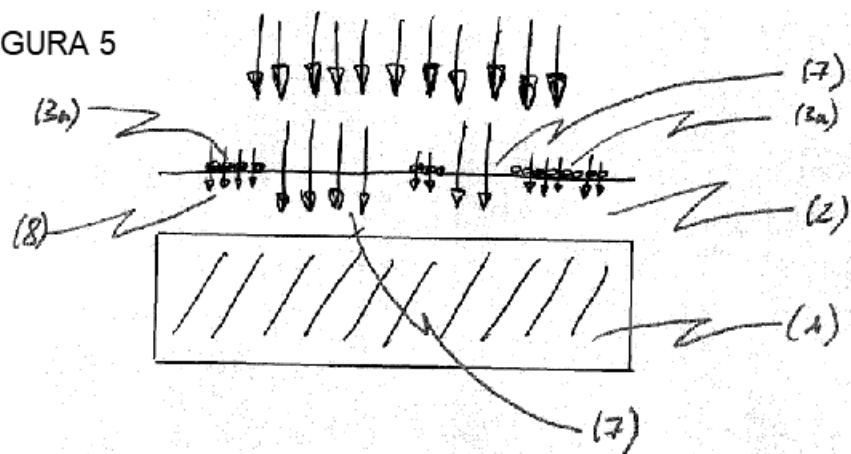
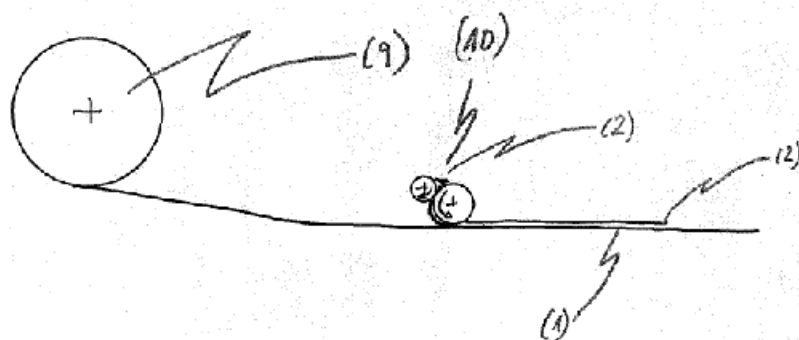


FIGURA 6



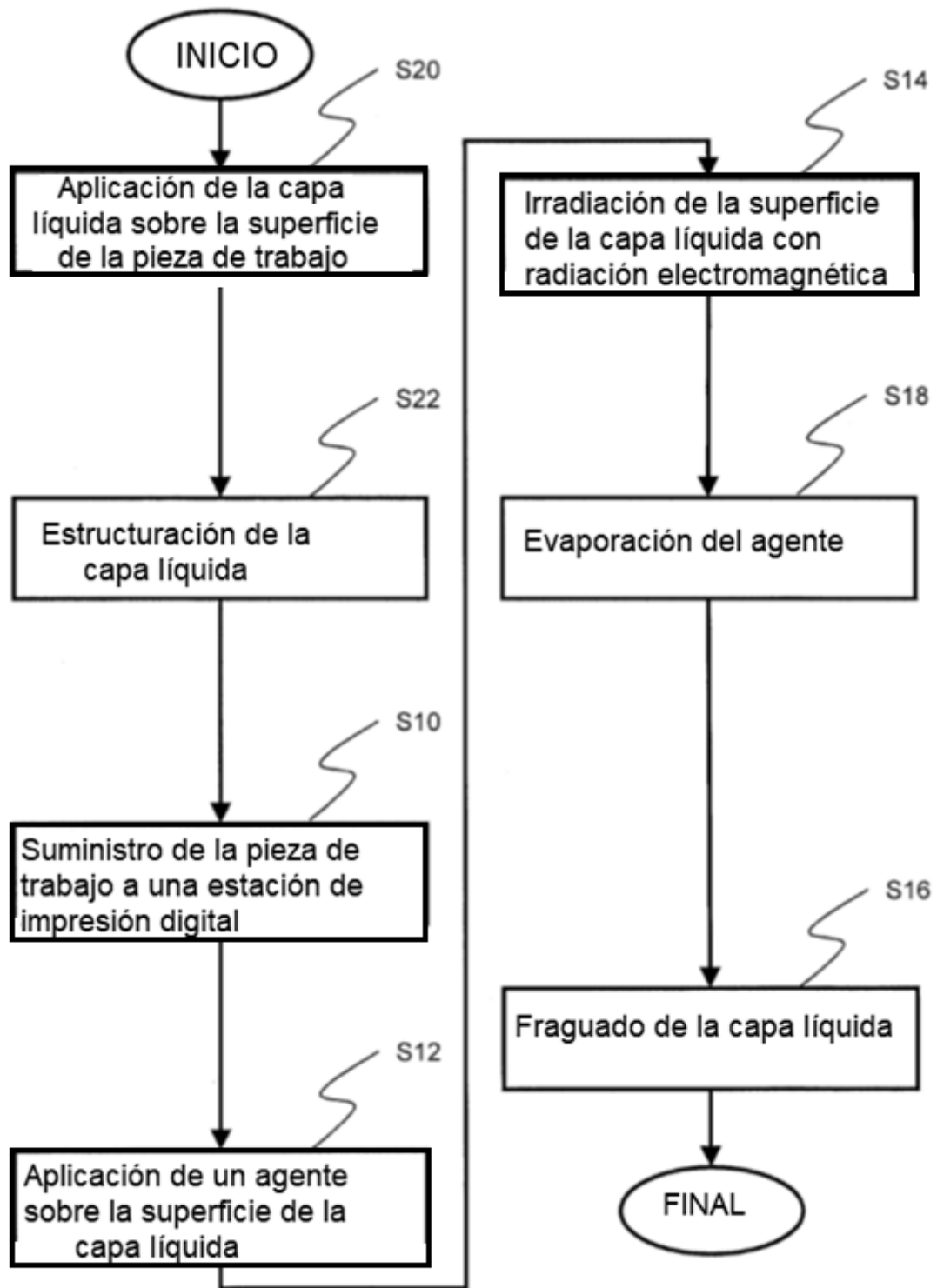


FIGURA 7

FIGURA 8

