

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 953 514**

51 Int. Cl.:

B32B 5/02 (2006.01)
B32B 5/18 (2006.01)
B32B 5/20 (2006.01)
B32B 5/22 (2006.01)
B32B 5/24 (2006.01)
B32B 3/30 (2006.01)
E04F 15/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.07.2017 PCT/EP2017/068065**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **25.01.2018 WO18015357**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.07.2017 E 17740739 (2)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.06.2023 EP 3484701**

54 Título: **Láminas multicapas adecuadas como recubrimiento de pisos o paredes que exhiben un relieve tridimensional y una imagen decorativa**

30 Prioridad:

18.07.2016 EP 16180040

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.11.2023

73 Titular/es:

**BEAULIEU INTERNATIONAL GROUP NV (100.0%)
Kalkhoevestraat 16 Box 0.1
8790 Waregem, BE**

72 Inventor/es:

**FEYS, JONAS GUIDO;
LOMBAERT, POL y
BEVERNAGE, LEO MARIE RICHARD**

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 953 514 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

Láminas multicapas adecuadas como recubrimiento de pisos o paredes que exhiben un relieve tridimensional y una imagen decorativa

5 Campo de la Invención

La presente invención se refiere a una lámina multicapa adecuada como recubrimiento de pisos o paredes que exhibe un relieve tridimensional y una imagen decorativa, a un sustrato en forma de lámina multicapa adecuado para procesarse en dicha lámina, a un proceso para su fabricación, y a un sistema para realizar dicho proceso.

10

Antecedentes de la Invención

Tradicionalmente, los pisos de espuma de vinilo, tales como las láminas de vinilo, se producen mediante el uso de impresión por rotograbado para la deposición de una imagen o diseño en su superficie visible, y mediante el uso de rodillos que tienen patrones para grabar mecánicamente y/o mediante el uso de un inhibidor de espuma para grabar químicamente la superficie del lámina de vinilo.

15

El grabado químico emplea típicamente compuestos inhibidores de la formación de espuma, de manera que se imprimen áreas seleccionadas de la superficie de una capa polimérica espumable con una o más composiciones de tinta que contienen un agente que inhibe la formación de espuma cuando el material se somete a un tratamiento térmico. El material espumable se expande completamente en áreas donde no se deposita inhibidor, y la formación de espuma se reduce en áreas con inhibidor, de esta manera se crea una capa de espuma que tiene una superficie con hendiduras en aquellas áreas donde se aplicó el inhibidor de espuma, como se describe por ejemplo en los documentos US 3,293,108 o US 3,844,814.

20
25

Sin embargo, independientemente de que se emplee un grabado físico y/o químico, esto siempre requiere el uso de rodillos con patrones predeterminados. Como un resultado, los patrones grabados e impresos se repiten con cada revolución del rodillo, lo que limita efectivamente la variación del patrón a la circunferencia de estos rodillos. Típicamente, se usan dos o más rodillos consecutivamente para construir una imagen, lo que plantea el problema de que los respectivos diseños y patrones de grabado pueden no coincidir si un rodillo se mueve, o se coloca mal y/o se desplaza incluso ligeramente durante el proceso, lo que da como resultado más bien un gran potencial de error. Un problema adicional reside en el hecho de que los diseños y patrones de grabado no se pueden cambiar fácilmente, ya que tal cambio requeriría un rodillo diferente para cada diseño/patrón de grabado. Tales rodillos son extremadamente caros y el intercambio de rodillos toma mucho tiempo (de 1 a varias horas por rodillo). El documento CA2332142 describe un método de fabricación de un recubrimiento de superficie grabado mecánica y químicamente.

30
35

En consecuencia, este proceso hasta ahora se ha limitado a grandes series de producción de láminas de vinilo con diseños repetitivos.

40 Resumen de la invención

En un primer aspecto, la presente invención se refiere a una lámina multicapa adecuada como recubrimiento de pisos o paredes que exhibe un relieve superficial tridimensional y una imagen decorativa, que comprende:

45

- i. una capa de soporte que tiene una superficie superior y una superficie inferior;
- ii. una capa de espuma que tiene una superficie superior y una superficie inferior, la superficie inferior de la capa de espuma se proporciona adyacente y adherente a la superficie superior de la capa de soporte, la superficie superior de la capa de espuma comprende un patrón con relieve discontinuo grabado químicamente, en donde el patrón con relieve discontinuo grabado químicamente comprende hendiduras formadas por puntos individuales o apilados de un material impreso digitalmente que comprende un agente inhibidor de espuma; y
- iii. una capa decorativa adherida a la superficie superior de la capa de espuma, en donde la capa decorativa comprende un patrón decorativo que comprende puntos de tinta impresos digitalmente; y opcionalmente
- iv. al menos una capa resistente al desgaste que se proporciona adyacente y adherida a la capa decorativa; y opcionalmente
- v. una capa de respaldo que se proporciona adyacente y adherida a la superficie inferior de la capa de soporte.

50
55

En un segundo aspecto, la presente invención se refiere a un sustrato en forma de lámina multicapa adecuado para procesarse en una lámina multicapa de acuerdo con el primer aspecto, que comprende

60

- i. una capa de soporte que tiene una superficie superior y una superficie inferior,
- ii. una capa espumable que tiene una superficie superior y una superficie inferior, la superficie inferior de la capa espumable se proporciona adyacente y adherida a la superficie superior de la capa de soporte; y
- iii. un patrón de grabado químico discontinuo que comprende puntos individuales o apilados de un material impreso digitalmente que comprende un agente inhibidor de espuma que se proporciona en la superficie superior de la capa espumable, y

65

iv. una capa decorativa adherida a la superficie superior de la capa espumable, en donde la capa decorativa comprende un patrón decorativo que comprende puntos de tinta impresos digitalmente.

En un tercer aspecto, la presente invención se refiere a un panel para piso o pared que comprende:

- i. un panel base; y
- ii. la lámina multicapa del primer aspecto como una capa superior adyacente y adherida al panel base.

En un cuarto aspecto, la presente invención se refiere a un proceso de preparación del sustrato o la lámina de acuerdo con el primer o segundo aspecto, que comprende las etapas de:

- i. proporcionar una capa de soporte que tiene una superficie superior y una superficie inferior; y
- ii. adherir una capa espumable a la superficie superior de la capa de soporte; y
- iii. aplicar un patrón de grabado químico discontinuo que comprende puntos individuales o apilados de un material impreso digitalmente que comprende un agente inhibidor de espuma en la superficie superior de la capa espumable, y
- iv. aplicar una capa decorativa a la superficie superior de la capa espumable que comprende el patrón de grabado químico, en donde la capa decorativa comprende un patrón decorativo que comprende puntos de tinta impresos digitalmente.

En un quinto aspecto, la presente invención también se refiere a un sistema para usar en el proceso del cuarto aspecto, que comprende:

- i. un servidor;
- ii. una base de datos, conectada operativamente al servidor y configurada para almacenar uno o más patrones para la deposición de un agente inhibidor de espuma para formar un patrón con relieve grabado químicamente;
- iii. un módulo, conectado operativamente al servidor, para cargar el uno o más patrones personalizados y para almacenar los patrones en la base de datos; y
- iv. una impresora digital, conectada operativamente al servidor, configurada para imprimir el uno o más patrón(ones) personalizado(s) para el grabado químico de la capa espumable.

Breve Descripción de las Figuras

La presente invención ahora se describe más completamente a continuación con referencia a los dibujos acompañantes, en las cuales las modalidades preferidas de la invención se muestran. Esta invención puede, sin embargo, realizarse en muchas formas diferentes y no debe considerarse como limitada a las modalidades expuestas en la presente descripción; más bien, estas modalidades se proporcionan de manera que esta descripción sea exhaustiva y completa, y transmitirá completamente el alcance de la invención a aquellos expertos en la técnica.

La Figura 1 describe una vista esquemática despiezada de una lámina de acuerdo con una modalidad preferida de la presente invención.

Las Figuras 2A y 2B describen dibujos en corte de una modalidad ilustrativa de las capas que pueden comprender un sustrato espumable (2A) y una lámina de espuma (2B) como se describe en la presente descripción.

La Figura 3 describe una perfilometría óptica de una capa que comprende puntos individuales (A) o apilados (B-D equivale a 2, 4 y 8 pasadas, respectivamente) de un material inhibidor impreso digitalmente, antes de la expansión de la espuma.

Descripción Detallada de la Invención

En un primer aspecto, la presente invención se refiere a una lámina multicapa adecuada como recubrimiento de pisos o paredes que exhibe un relieve superficial tridimensional y una imagen decorativa, que comprende:

- i. una capa de soporte que tiene una superficie superior y una superficie inferior;
- ii. una capa de espuma que tiene una superficie superior y una superficie inferior, la superficie inferior de la capa de espuma se proporciona adyacente y adherente a la superficie superior de la capa de soporte, la superficie superior de la capa de espuma comprende un patrón con relieve discontinuo grabado químicamente, en donde el patrón con relieve discontinuo grabado químicamente comprende hendiduras formadas por puntos individuales o apilados de un material impreso digitalmente que comprende un agente inhibidor de espuma; y
- iii. una capa decorativa adherida a la superficie superior de la capa de espuma, en donde la capa decorativa comprende un patrón decorativo que comprende puntos de tinta impresos digitalmente; y opcionalmente
- iv. al menos una capa resistente al desgaste que se proporciona adyacente y adherida a la capa decorativa; y opcionalmente
- v. una capa de respaldo que se proporciona adyacente y adherida a la superficie inferior de la capa de soporte.

La Figura 1 muestra una vista despiezada de una lámina multicapa preferida: de abajo hacia arriba, esto muestra una capa de respaldo (101), una capa de soporte con: una capa de refuerzo (102) y un material de impregnación (103); una capa de espuma (104) que comprende el patrón de grabado químico; una capa decorativa (105), una capa resistente al desgaste (106) y un recubrimiento superior o laca opcional (107).

En un segundo aspecto, la presente invención se refiere a un sustrato en forma de lámina multicapa adecuado para procesarse en una lámina multicapa de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende

- i. una capa de soporte que tiene una superficie superior y una superficie inferior,
- ii. una capa espumable que tiene una superficie superior y una superficie inferior, la superficie inferior de la capa espumable se proporciona adyacente y adherida a la superficie superior de la capa de soporte; y
- iii. un patrón de grabado químico discontinuo que comprende puntos individuales o apilados de un material impreso digitalmente que comprende un agente inhibidor de espuma que se proporciona en la superficie superior de la capa espumable, y
- iv. una capa decorativa adherida a la superficie superior de la capa espumable, en donde la capa decorativa comprende un patrón decorativo que comprende puntos de tinta impresos digitalmente.

Este sustrato en forma de lámina multicapa es un producto intermedio el cual se puede procesar en un producto final tal como la lámina multicapa.

Capa de Soporte:

La capa de soporte tiene una superficie superior y una inferior. Preferentemente comprende al menos una capa de refuerzo (102), impregnada con un material de impregnación (103).

La capa de refuerzo (102) puede ser una capa tejida o no tejida, preferentemente una tela de fibra de vidrio o vellón de fibra de vidrio. La capa de refuerzo está preferentemente impregnada con un material sintético.

El término "material sintético" como se usa en el contexto de la presente invención, puede ser un polímero individual o una mezcla de dos o más polímeros. El material sintético puede ser, por ejemplo, un polímero termoplástico, un polímero termoestable, un caucho, un elastómero o cualquiera de sus combinaciones. Adicionalmente, el material sintético puede ser cualquier tipo de polímero, tal como un homopolímero, un copolímero, un polímero aleatorio, un polímero alternante, un polímero de injerto, un polímero en bloque, un polímero en forma de estrella, un polímero en forma de peine, un polímero reticulado y/o un polímero vulcanizado. El material sintético puede comprender una o más mezclas poliméricas. El material sintético puede comprender preferentemente un elastómero termoplástico (TPE), una red polimérica interpenetrante (IPN); red polimérica de interpenetración simultánea (SIN); o red elastomérica interpenetrante (IEN). El material sintético también puede incluir mezclas de polímeros sintéticos y polímeros naturales. En un ejemplo particular, el material sintético es un polímero termoplástico que incluye termoplásticos que contienen vinilo tales como cloruro de polivinilo, acetato de polivinilo, alcohol polivinílico, butiral de polivinilo y otras resinas de vinilo y vinilideno y sus copolímeros; polietilenos tales como polietilenos de baja densidad y polietilenos de alta densidad y sus copolímeros; estirenos tales como ABS, SAN y poliestirenos y sus copolímeros, polipropileno y sus copolímeros; poliésteres saturados e insaturados; acrílicos; poliamidas tales como tipos que contienen nailon; plásticos de ingeniería tales como policarbonato, poliimida, polisulfona y resinas de óxido y sulfuro de polifenileno y similares. En una modalidad preferida, el material sintético es cloruro de polivinilo (PVC), y con mayor preferencia PVC plastificado.

Capa espumable (202) y Capa de espuma (104):

Se proporciona una capa espumable adyacente y adherida a la superficie superior de la capa de soporte. La capa espumable comprende un material sintético espumable, el cual es capaz de expandirse con el tratamiento térmico.

Esta expansión se puede lograr ventajosamente al incorporar uno o más agente(s) de soplado en la capa espumable y al permitir que la espuma se expanda. El uso de agentes de soplado así como también de inhibidores para crear espumas de PVC flexibles con soporte es bien conocido, véase por ejemplo Ullmann's Polymers and Plastics, Conjunto de 4 Volúmenes: Products and Processes, p. 1578, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2016. Generalmente, los agentes de soplado que se usan en la presente descripción son sólidos que se dispersan por todo el polímero y generan gas mediante descomposición química, lo que da como resultado la formación de celdas llenas de gas por todo el polímero. Las celdas dan como resultado la formación de una estructura de esponja o espuma que tiene una menor densidad en masa que el polímero sólido. Los agentes de soplado que generan gas después de su incorporación en el polímero se denominan agentes de soplado "in situ" y funcionan mediante descomposición química del agente de soplado en las condiciones de una denominada etapa de soplado. Una ventaja de los agentes de soplado in situ es que se activan selectivamente, de manera que se forma una espuma. Los agentes de soplado químicos son típicamente sólidos los cuales se descomponen a temperaturas elevadas, en donde se forma un gas, de esta manera impulsan la expansión de la capa espumable a una capa de espuma. Pueden emplearse agentes de soplado inorgánicos, tales como hidrogenocarbonato de amonio, o agentes de soplado orgánicos, tales como p-toluenosulfonhidrazida, 4,4'-oxibis-(bencenosulfonhidrazida), N,N'-dinitrosopentametilentetramina o azodicarbonamida.

Los agentes de soplado orgánicos proporcionan un número de ventajas sobre los agentes de soplado inorgánicos usados anteriormente, tales como el hidrogenocarbonato de amonio, ya que permiten una dispersión más fácil en la formulación del polímero, proporcionan mayores rendimientos de gas, se descomponen dentro de un intervalo de temperatura más estrecho y son lo suficientemente estables durante el almacenamiento. También, su temperatura de descomposición puede bajarse por debajo de la temperatura de trabajo mediante la activación mediante el uso de iniciadores activos. Mediante la desactivación del iniciador por agentes inhibidores, la temperatura de descomposición de la mezcla de agente de soplado e iniciador aumenta hasta un valor por encima de la temperatura de trabajo. Preferentemente, las composiciones espumables que se emplean en la presente descripción comprenden un agente de soplado químico que contiene nitrógeno. Los agentes de soplado los cuales han encontrado el uso más generalizado son aquellos compuestos que tienen enlaces N-N los cuales se descomponen a temperatura elevada para producir un gas inerte con alto contenido de nitrógeno, también denominados "agentes de soplado que contienen nitrógeno". El nitrógeno tiene una baja permeabilidad en los polímeros, lo cual es altamente conveniente para preparar, por ejemplo, capas de espuma de celda cerrada. Un agente de soplado que contiene nitrógeno particularmente útil para polímeros es la azodicarbonamida. La descomposición térmica de la azodicarbonamida da como resultado la evolución de gases de nitrógeno, monóxido de carbono, dióxido de carbono y amoníaco, los cuales quedan atrapados en el polímero como burbujas para formar un artículo de espuma. Si bien la azodicarbonamida puede usarse pura, preferentemente se modifica para afectar el intervalo de temperatura de descomposición. Generalmente, la descomposición del agente de soplado es una función de la activación química, el tamaño de partícula y la temperatura. En consecuencia, es una práctica común adicionar iniciadores a las composiciones para reducir la temperatura de descomposición y/o para estrechar el intervalo de temperatura de descomposición. Si bien la azodicarbonamida generalmente comienza a descomponerse a los 200 °C, la adición de un iniciador, tal como el óxido de zinc, permite reducir la temperatura de descomposición al intervalo de 160 °C a 195 °C. Los agentes de soplado útiles incluyen, pero no se limitan a, ácido cítrico, ácido oxálico, ácido p-toluenosulfónico, ácido fosfórico, carbonato de potasio, bórax, trietanolamina, cloruro de zinc, acetato de zinc, óxido de zinc, estearato de zinc, estearato de bario, estearato de calcio, urea y polietilenglicol. Preferentemente, el al menos un iniciador de soplado comprende óxido de zinc u óxido de zinc y urea. El agente de soplado que contiene nitrógeno y al menos un iniciador del agente de soplado se mezclan preferentemente antes de adicionarse al material polimérico. Se prefiere la azodicarbonamida con alto contenido de iniciador para producir espuma grabada químicamente. La azodicarbonamida, combinada con un iniciador, es un agente de soplado preferido en la formación de material espumable, en particular en materiales que comprenden cloruro de polivinilo (PVC), específicamente PVC plastificado, ya que puede incorporarse fácilmente en el material polimérico. Al descomponerse, forma burbujas de gas. El sustrato preferentemente está compuesto sustancialmente de un material termoplástico, preferentemente un material termoplástico suave.

La espuma de PVC plastificada, es decir, suave, es particularmente útil como material para pisos o recubrimientos de paredes debido a su resiliencia y alto coeficiente de fricción en superficies lisas. Los iniciadores preferidos para esta invención son el óxido de zinc y/o la urea. La cantidad del iniciador es generalmente de aproximadamente 10 % a 70 % en peso de la azodicarbonamida, preferentemente de 20 % a 50 % y con la máxima preferencia de aproximadamente 35 % a 45 %. Dado que el tamaño de partícula también es relevante para la velocidad y la liberación de gas, así como también el tamaño de las celdas de espuma que así se forman, el agente de soplado que contiene nitrógeno y al menos un iniciador del agente de soplado tienen preferentemente un tamaño de partícula promedio de menos de 5 µm, con mayor preferencia menos de 4 µm como se mide mediante un dispositivo láser de medición del tamaño de partícula. El agente de soplado preferentemente se dispersa uniformemente en la capa espumable.

Si bien la capa de soporte proporciona principalmente resistencia mecánica y estabilidad dimensional, la capa de espuma proporciona principalmente flexibilidad optimizada y características acústicas. Estas características son importantes para una variedad de productos de paneles de recubrimiento, tales como materiales para recubrimiento de pisos o paredes. Por lo tanto, la capa de espuma es preferentemente una capa "resiliente" que se refiere a la capacidad de un material de recuperar al menos parcialmente su forma o posición original después de doblarse, estirarse, comprimirse u otra deformación. La capa de espuma tiene preferentemente un peso superficial de 100 g/m² a 600 g/m², con mayor preferencia de 200 g/m² a 400 g/m² y con la máxima preferencia de 250 g/m² a 300 g/m². Preferentemente, la capa de espuma no inhibida tiene un grosor de 0,17 mm a 1,10 mm.

Grabado Químico:

La superficie superior de la capa espumable está impresa digitalmente con un material ("material impreso digitalmente") que contiene un agente el cual inhibe la formación de espuma ("agente inhibidor de espuma"). El material impreso digitalmente que comprende el agente inhibidor de espuma se imprime preferentemente mediante impresión por chorro de tinta.

La "impresión digital" en la presente descripción se refiere a un método de impresión a partir de una imagen o patrón de base digital directamente en un sustrato. Los ejemplos de técnicas de impresión digital incluyen la impresión por chorro de tinta y la impresión por láser.

La "impresión por chorro de tinta" es una técnica de impresión digital conocida en la técnica que recrea una imagen o patrón digital al impulsar gotas de un material, típicamente un colorante, por ejemplo una tinta, sobre un sustrato.

Típicamente, se usan cabezales de impresión que usan, por ejemplo, cristales piezoeléctricos para expulsar las gotas fuera del orificio de la boquilla sobre el sustrato. Generalmente, hay dos tecnologías principales en uso en los procesos de impresión por chorro de tinta contemporáneos: continuo (CIJ) y gota a demanda (DOD).

5 La impresión digital da como resultado puntos individuales o apilados de un material que comprende un agente inhibidor de espuma que se deposita sobre la superficie del material espumable, con áreas intersticiales no impresas.

10 El agente inhibidor de la formación de espuma penetra entonces hacia abajo en la capa espumable y contrarrestará el desarrollo/expansión de la espuma durante el tratamiento térmico. Las áreas de la capa espumable las cuales no han sido impresas con el agente inhibidor de espuma o donde no ha penetrado ningún agente inhibidor de espuma, se expanden entonces normalmente con el tratamiento térmico, mientras que la expansión del material espumable se suprime o reduce en las áreas impresas con el agente inhibidor de espuma, dando como resultado una superficie con patrón con relieve discontinuo grabado químicamente con hendiduras.

15 La Figura 2 (A) muestra los puntos inhibidores (204) en la capa espumable (202).

20 La figura 2 (B) muestra el efecto después de la formación de espuma: se forman hendiduras (205) donde se imprimió el inhibidor, con una forma que define la penetración del inhibidor en la capa espumable. Las pasadas consecutivas de impresión formarán capas o apilarán puntos uno encima del otro. El apilamiento de los puntos tiene la ventaja de que se pueden imprimir localmente mayores cantidades de inhibidor, lo que da como resultado hendiduras más profundas después de la expansión de la espuma. También se puede crear una diferenciación de profundidad al variar el número de puntos apilados. Por lo tanto, se pueden crear patrones de grabado con una resolución muy alta.

25 Véase, por ejemplo, la Figura 3A, en donde se muestra una sola pasada de una superficie impresa digitalmente, mientras que en las Figuras 3 B a D, se muestran las pasadas 2, 4 y 8 con los puntos apilados.

30 La efectividad de la inhibición depende de la permeabilidad, la solubilidad y la velocidad de difusión y la distancia del agente inhibidor de espuma en la capa espumable. Se puede emplear una amplia gama de compuestos para actuar como inhibidores de grabado químico de capas espumables en superficies de recubrimiento de pisos y paredes. La elección de un agente inhibidor para el agente de soplado y el iniciador dependerá del agente de soplado particular usado en la capa espumable. Los compuestos de triazol tales como benzotriazol (BTA), toliltriazol (TTA) y sus derivados y/o combinaciones pueden usarse convenientemente como un agente inhibidor de espuma para el grabado químico de un material espumable que comprende azodicarbonamida como agente de soplado y ZnO como iniciador. Un agente inhibidor de espuma preferido es 1H-Benzotriazol-1-metanamina, N,N-bis(2-etilhexil)-ar-metil (CAS 94270-86-7).

40 El agente inhibidor de espuma está preferentemente presente en un portador, preferentemente líquido, el cual permite un mejor control de la cantidad de inhibidor que se va a aplicar. Preferentemente, el agente inhibidor de espuma está presente en el portador en una concentración de 1 a 20 % en peso del peso total del portador, en base a materia sólida, con mayor preferencia en una cantidad de 7 a 15 % en peso, y nuevamente con mayor preferencia de 9 a 12 % en peso.

45 Si bien el material que comprende el inhibidor de espuma puede ser un material termoplástico o de secado físico, preferentemente puede comprender un material aglutinante que permita al menos un curado parcial después de imprimir los puntos, para evitar que los puntos se extiendan y permitir la deposición de puntos adicionales (apilados) directamente a continuación, mientras que al mismo tiempo se reducen posibles defectos. Con mayor preferencia, el material aglutinante es curable por radiación, preferentemente curable por UV. En consecuencia, la presente invención también se refiere a una lámina o sustrato, en donde el material impreso digitalmente comprende un material aglutinante curable por radiación y el agente inhibidor de espuma.

50 Para obtener una alta flexibilidad y una buena adhesión, el material aglutinante comprende preferentemente un acrilato. Preferentemente, el acrilato comprende acrilato de isobornilo (CAS 5888-33-5), diacrilato de dipropilenglicol (CAS 57472-68-1), o sus combinaciones. Con mayor preferencia, el material impreso digitalmente comprende de 10 a 30 % en peso de acrilato de isobornilo y de 5 a 20 % en peso de diacrilato de dipropilenglicol.

55 El material aglutinante curable se cura al menos parcialmente, por ejemplo, mediante el uso de luz UV preferentemente dentro de los 5 segundos después del contacto con la capa espumable, lo cual evitará defectos o derrames, mientras aún permite la penetración del agente inhibidor en la capa espumable.

60 El material impreso digitalmente puede comprender adicionalmente un iniciador UV, preferentemente en una cantidad de 1 a 10 % en peso, en base al peso total del material impreso digitalmente. Un iniciador UV altamente preferido es el Óxido de Trimetilbenzoidifenilfosfina (TPO), conocido bajo CAS 75980-60-8.

65 En cualquier caso, ya sea que el material inhibidor de espuma se cure o seque físicamente, se encontró que el material inhibidor de espuma penetra en la capa espumable después de la impresión, como lo evidencia las hendiduras que forma la expansión de la espuma en lugares donde se habían depositado puntos del material inhibidor impreso

digitalmente. Adicionalmente, una ventaja particular de la presente invención reside en el hecho de que se pueden imprimir varios puntos de material inhibidor en el mismo lugar, lo que da como resultado, por ejemplo, una mayor cantidad local de inhibidor en la capa espumable y, por lo tanto, una mayor reducción de la formación de espuma. Al apilar el inhibidor impreso, se pueden lograr mayores diferencias de altura en el relieve en lugares muy específicos, lo que permite, por ejemplo, una apariencia más natural de la decoración de, por ejemplo, imágenes pronunciadas de madera o piedra porosa.

Aún adicionalmente, la cantidad necesaria para lograr la máxima diferencia de altura es menor que con la impresión convencional (rotograbado), de esta manera se reduce la cantidad total de agente inhibidor de espuma necesaria. Al mismo tiempo, la resolución de las áreas grabadas químicamente podría incrementarse en proporción a la resolución de la técnica de impresión digital. La resolución del patrón grabado o químicamente grabado está preferentemente en el intervalo de 100 a 1200 DPI, con mayor preferencia de 300 a 1000 DPI, aún con mayor preferencia entre 360 y 600 dpi.

El material impreso digitalmente que contiene el agente inhibidor de espuma puede comprender opcionalmente tinta (que contiene pigmento(s) o colorantes). En una modalidad preferida, el material impreso digitalmente que contiene el agente inhibidor de espuma está libre de tinta.

La impresión digital de un agente inhibidor de espuma permite elegir el lugar y la profundidad del grabado químico independientemente de la aplicación de un patrón decorativo. Por lo tanto, el diseñador puede lograr una libertad de diseño hasta ahora desconocida, lo que permite crear degradados y estructuras previamente inlogrables, con una resolución sin precedentes tanto de relieve así como también de la decoración aplicada al mismo. Aún adicionalmente, el relieve de la capa resiliente de espuma después de la expansión de la espuma puede diseñarse para imitar patrones complejos, mientras se reduce o incluso se evita la repetición. Una ventaja adicional reside en el hecho de que la imagen decorativa y el patrón de superficie grabado químicamente se desacoplan efectivamente y se pueden definir independientemente.

El uso de técnicas de impresión digital para la deposición del patrón de grabado químico discontinuo permite un mayor grado de flexibilidad para la aplicación de imágenes decorativas, denominadas en la presente descripción como "capa decorativa" que se puede aplicar sobre la superficie superior de la capa espumable en comparación con las técnicas de impresión analógicas.

Además, las imágenes de origen natural pueden escanearse mediante el uso de un sistema de escaneo óptico y/o láser y cargarse en una base de datos, de esta manera se tiene en cuenta también la estructura de la superficie. La estructura y la imagen se pueden entonces procesar adicionalmente mediante el uso de un software de procesamiento de imágenes, el cual se puede aplicar entonces respectivamente como un patrón de grabado químico y una capa decorativa a la superficie superior de la capa espumable mediante el uso de una técnica de impresión digital. Los dispositivos usados para la impresión digital, por ejemplo, una impresora de chorro de tinta, pueden entonces proporcionarse con un software que contiene una base de datos que comprende, por ejemplo, diferentes tipos de patrones y estructuras superficiales de madera o piedra, o cualquier otro diseño de decoración.

Capa decorativa (105):

La capa decorativa se puede imprimir mediante el uso de tintas que contienen pigmentos o colorantes. Esto se puede hacer mediante el uso de técnicas de impresión convencionales, tales como la impresión por rotograbado. Alternativamente, parte de o toda la capa decorativa puede imprimirse mediante procesos de impresión digital. El patrón de grabado químico y la capa decorativa también pueden imprimirse intermitentemente.

La capa decorativa comprende preferentemente tinta depositada continuamente o discontinuamente que forma una imagen decorativa. La capa decorativa comprende puntos de tinta impresos digitalmente que forman una imagen decorativa, preferentemente con una resolución en el intervalo de 100 a 4800 DPI, preferentemente con una resolución igual o mayor que el patrón de grabado químico.

Preferentemente, se emplea un proceso de impresión digital para la capa decorativa, preferentemente mediante el uso de las denominadas tintas negra, cian, magenta y amarilla.

En una modalidad preferida, la capa decorativa se imprime mediante el uso de impresión por chorro de tinta. Preferentemente, se usan tintas curables por radiación, con mayor preferencia curables por UV, de manera que dicha tinta curable por UV se cura al menos parcialmente mediante el uso de luz UV poco tiempo (preferentemente dentro de los 5 segundos) después de la impresión.

Se encontró que los puntos de inhibidor impresos debajo de la capa decorativa dieron como resultado patrones más nítidos, mientras que los puntos de inhibidor impresos sobre la capa decorativa dieron como resultado patrones más suaves. La tinta preferentemente se cura directamente después de la deposición mediante impresión, es decir, dentro de 5 segundos o menos.

Las tintas empleadas en el presente proceso pueden ser cualquier tinta digitalmente imprimible adecuada, siempre que sean compatibles con el agente inhibidor de espuma y la capa espumable. La tinta típicamente incluye un vehículo líquido y uno o más sólidos, tales como colorantes o pigmentos y polímeros.

5 Se encontró que las tintas imprimibles por chorro de tinta curables por UV eran particularmente útiles. La tinta comprende preferentemente uno o más fotoiniciadores en una cantidad adecuada y un espectro de absorción de descomposición adecuado. En el presente proceso, puede emplearse como fuente de radiación cualquier fuente de luz ultravioleta, siempre que parte de la luz emitida pueda absorberse por el fotoiniciador o el sistema fotoiniciador, tal como, una lámpara de mercurio de alta o baja presión, un tubo de cátodo frío, una luz negra, un LED ultravioleta, un
10 láser ultravioleta y una linterna. De estos, la fuente preferida es una que exhiba una contribución de longitud de onda UV relativamente larga que tenga una longitud de onda dominante de 300-410 nm, con mayor preferencia un LED ultravioleta. Aún más específicamente, se prefiere una fuente de luz UV-A, con mayor preferencia un LED UV-A debido a que la dispersión de la luz se reduce, lo que da como resultado un curado interior más eficiente.

15 Los solicitantes descubrieron que al imprimir separadamente un agente inhibidor, independientemente de la tinta, se podía lograr un relieve expandido de espuma independientemente de la imagen impresa.

Además, se encontró que los puntos de tinta con determinada pigmentación y frecuencia de puntos en un área determinada, combinados con puntos de agente inhibidor impresos independientemente, permitieron lograr un mayor efecto en la reducción de la expansión de la espuma en comparación con los puntos de agente inhibidor impresos solos.

En particular, se puede aplicar ventajosamente un inhibidor de expansión de espuma de curado por UV impreso digitalmente en la cantidad y actividad necesarias para dar como resultado un efecto de inhibición máximo, por ejemplo del orden de 0,25 a 0,3 mm de profundidad.

Capa Resistente al Desgaste (106):

En una modalidad preferida, se proporciona una capa resistente al desgaste sobre la capa decorativa y/o el patrón con relieve grabado químicamente. Preferentemente, la capa resistente al desgaste se proporciona sobre la superficie principal de la capa decorativa, y con mayor preferencia sobre la superficie completa de la capa decorativa. La capa resistente al desgaste puede comprender cualquier material adecuado conocido en la técnica, tal como una película polimérica o un recubrimiento de plastisol. En una modalidad, la capa resistente al desgaste comprende una o más capas de un material polimérico, tal como un material termoplástico y/o termoestable. En una modalidad, la capa resistente al desgaste comprende una capa de cloruro de polivinilo transparente. Otros ejemplos de la capa resistente al desgaste incluyen, pero no se limitan a, polímeros acrílicos, poliolefinas y similares. Sin embargo, la capa resistente al desgaste es al menos translúcida y preferentemente transparente. La capa resistente al desgaste tiene un grosor de 100 µm a 700 µm.

40 Sorprendentemente, la adhesión de la capa resistente al desgaste al resto del sustrato multicapa puede ser mejor con un agente inhibidor de espuma impreso digitalmente en comparación con un inhibidor químico impreso convencionalmente. Preferentemente, el sustrato exhibe una resistencia al desprendimiento entre la capa decorativa y la capa resistente al desgaste entre 40 y 100 N/50 mm, con mayor preferencia de 45 a 95 N/50 mm y con la máxima preferencia de 50 a 90 N/50 mm, cuando se mide para la acumulación completa del producto, que incluye una capa resistente al desgaste, y se determina de acuerdo con el documento EN 431:1994.

Recubrimiento Superior o Laca (107):

Se puede proporcionar un recubrimiento superior o laca de acabado sobre la superficie superior de la capa resistente al desgaste. Permiten una resistencia al rayado mejorada y determinan el brillo del panel final. El recubrimiento superior o laca puede ser una capa polimérica acrílica o de poliuretano.

Capa de respaldo (101):

55 Una capa de respaldo que se proporciona adyacente y adherida a la superficie inferior de la capa de soporte. Preferentemente, dicha capa de respaldo comprende un material sintético, preferentemente un polímero a base de vinilo, tal como cloruro de polivinilo. En una modalidad preferida, dicha capa de respaldo comprende un material de espuma sintética y, más específicamente, un material de espuma suave y resiliente tal como cloruro de polivinilo suave. Preferentemente, dicho material de espuma suave de cloruro de polivinilo tiene un peso superficial entre 200 g/m² y 1800 g/m², con mayor preferencia entre 300 g/m² y 1300 g/m². Preferentemente, dicho material de espuma suave de cloruro de polivinilo tiene un grosor entre 0,2 mm y 3,0 mm, con mayor preferencia entre 0,3 mm y 2,0 mm. Dicha capa de respaldo puede comprender adicionalmente fibras de refuerzo tales como fibras de vidrio o fibras de poliéster, preferentemente en una cantidad de 1 % en peso a 20 % en peso, en base al peso total de dicha capa de respaldo, y con mayor preferencia, en una cantidad de 2 % en peso a 5 % en peso.

65

Panel de Piso o Pared:

En un tercer aspecto, la presente invención se refiere a un panel para piso o pared en donde el sustrato anterior se aplica como una capa superior y se adhiere a un panel base.

El panel base puede tener o dimensionarse para cualquier longitud y/o ancho adecuado y puede proporcionarse en cualquier forma, tal como una forma redonda y una forma poligonal (triángulo, rectángulo, cuadrado, pentágono, hexágono, heptágono u octágono). El panel base se puede proporcionar en la forma de un rectángulo, con lados cortos que tienen un ancho de 10 cm a 50 cm, preferentemente de 10 cm a 30 cm, y lados largos que tienen una longitud de 50 cm a 300 cm, preferentemente de 80 cm a 250 cm. El panel base también se puede proporcionar en la forma de un cuadrado (baldosa) con una longitud de lado de 20 cm a 100 cm, preferentemente de 25 cm a 80 cm, con mayor preferencia de 30 cm a 60 cm. En consecuencia, el sustrato multicapa de la presente invención debe cortarse en las dimensiones apropiadas para encajar perfectamente como una capa superior en el panel base.

El panel base puede ser a base de madera (por ejemplo, un tablero de fibra (MDF, HDF) o un tablero de partículas) o puede comprender al menos una capa de un material a base de madera.

El sustrato también puede estar hecho de, o al menos comprender una capa de material sintético (como se describió anteriormente) y, opcionalmente, un material de relleno, y el cual, opcionalmente, puede ser espuma. Un compuesto de material sintético usado para formar el panel base puede ser un compuesto de polvo de PVC que tenga buena resistencia al impacto, facilidad de procesamiento, alta velocidad de extrusión, buenas propiedades superficiales, excelente estabilidad dimensional y resistencia a las hendiduras.

El panel base también puede comprender materiales compuestos, o una o más de sus capas, tales como compuestos de madera y plástico (WPC), en referencia a una estructura compuesta que comprende un material a base de madera y un material sintético, el cual opcionalmente puede ser espuma.

El panel base puede comprender medios de enganche para unir mecánicamente paneles de piso o pared adyacentes. Los sistemas de enganche se han usado ampliamente durante muchos años y se conocen bien por los artesanos. Los sistemas de enganche más populares son los sistemas de enganche sin pegamento donde tanto el enganche horizontal como el vertical de los paneles se realiza con una lengua a lo largo de un lado (borde) y una ranura a lo largo del lado opuesto (borde) del panel. Típicamente, los sistemas de enganche de lengua y ranura se hacen integralmente con el panel. Un sistema de enganche alternativo comprende una pluralidad de lenguas de enganche escalonadas, que se extienden hacia fuera desde los bordes del panel. Tal sistema se describe, por ejemplo, en la Solicitud de patente europea número 14164155.5, asignada a BerryAlloc NV.

Proceso:

La presente invención también se refiere a un proceso de preparación del sustrato o una lámina, que comprende las etapas de:

- a) proporcionar una capa de soporte que tiene una superficie superior y una superficie inferior; y
- b) adherir una capa espumable a la superficie superior de la capa de soporte; y
- c) aplicar un patrón de grabado químico discontinuo que comprende puntos individuales o apilados de un material impreso digitalmente que comprende un agente inhibidor de espuma en la superficie superior de la capa espumable, y
- d) aplicar una capa decorativa a la superficie superior de la capa espumable que comprende el patrón de grabado químico, en donde la capa decorativa comprende un patrón decorativo que comprende puntos de tinta impresos digitalmente.

El presente proceso permite varias variaciones de la forma en que se puede imprimir el inhibidor:

Puede, por ejemplo, imprimirse en una operación separada sobre la capa espumable. Esto puede seguirse entonces por una acumulación convencional de capa decorativa mediante procesos de impresión normales. Ventajosamente, sin embargo, parte de o toda la decoración también se puede imprimir digitalmente, preferentemente mediante el uso de diferentes cabezales de impresión para tinta inhibidora y pigmentada en una operación de impresión combinada o sola. En este caso, el inhibidor puede imprimirse en la misma operación de impresión con la capa decorativa, lo que da como resultado una capa discontinua impresa digitalmente que comprende tanto la imagen así como también el patrón de grabado químico.

La impresión por chorro de tinta se usa preferentemente para la impresión del patrón de grabado químico, así como también de la capa decorativa. Un cabezal de impresión que comprende el agente inhibidor de espuma se combina preferentemente con otros cabezales de impresión que comprenden solo tinta en una serie de cabezales de impresión, y en donde el agente inhibidor de espuma y las tintas se imprimen digitalmente como parte de una sola operación de impresión. El agente inhibidor de espuma se puede imprimir encima, debajo, al costado y/o entre los puntos de tinta. El cabezal de impresión por chorro de tinta normalmente escanea de un lado a otro en una dirección transversal a través de la superficie de la capa espumable. Se permite que el cabezal de impresión por chorro de tinta no imprima en el camino de regreso, pero se prefiere la impresión bidireccional para obtener un alto rendimiento de área. Un

5 método de impresión preferido es un "proceso de impresión de una sola pasada", el cual puede realizarse mediante el uso de una serie de cabezales de impresión por chorro de tinta del ancho del sustrato o múltiples cabezales de impresión por chorro de tinta escalonados los cuales cubren todo el ancho de la superficie. En un proceso de impresión de una sola pasada, los cabezales de impresión por chorro de tinta usualmente permanecen estacionarios y la superficie imprimible se transporta continuamente debajo de los cabezales de impresión por chorro de tinta.

10 El material impreso digitalmente comprende preferentemente un material aglutinante curable por radiación, el agente inhibidor de espuma y, opcionalmente, una tinta curable por radiación; y curado dentro de los 5 segundos después de su impresión. Preferentemente, la capa decorativa se forma al menos parcialmente mediante la impresión digital de puntos de tinta curable por radiación, y curado dentro de los 5 segundos después de su impresión. El curado se realiza preferentemente mediante el uso de luz UV, con mayor preferencia LED-UV.

15 La formación de espuma de la capa espumable se inicia a través del tratamiento térmico como muy pronto después de la deposición y al menos parcialmente del curado del agente inhibidor de espuma y la capa decorativa. Preferentemente, la formación de espuma se realiza al final del proceso antes de aplicar el recubrimiento superior o la Laca (107).

Un proceso ilustrativo se describe más abajo:

20 Una estera de fibra de vidrio continua (102) se alimenta a una línea de recubrimiento.

En la estación de impregnación, la estera de vidrio se satura con una composición de PVC, la cual subsecuentemente se gelifica mediante calentamiento.

25 En la siguiente estación, se aplica una capa de PVC espumable mediante el proceso de cuchillo sobre rodillo y subsecuentemente se gelifica mediante calentamiento. El material en forma de lámina que se prepara de esta manera se puede recoger entonces en un rodillo de recogida o continuar directamente con el proceso.

30 En una operación separada o en línea, dicho sistema de material en forma de lámina se alimenta a través de una línea de impresión donde en una primera estación se aplica un material de inhibición en un patrón discontinuo mediante impresión digital sobre la capa espumable.

35 En la línea de impresión, se imprime adicionalmente un patrón decorativo en el material en forma de lámina por medio de una serie de cabezales de impresión digital.

Los patrones impresos se curan por medio de una lámpara UV, para producir el sustrato (como se describe en la reivindicación 2)

40 En una etapa adicional de recubrimiento separada del proceso, se aplica una capa transparente resistente al desgaste (106) a la capa espumable mediante recubrimiento y subsecuente gelificación mediante calentamiento.

También, se puede aplicar una capa de respaldo (101) mediante recubrimiento.

45 Entonces, en un horno, el cual se calienta a 190 °C, ocurre la gelificación final de cada capa y las capas espumables se expanden, de esta manera se crea el patrón con relieve grabado químicamente, lo que produce una lámina (100) como se reivindica en la reivindicación 1.

50 Preferentemente, en el proceso, un cabezal de impresión dedicado para aplicar el agente inhibidor de espuma se combina con otros cabezales de impresión que aplican solo tinta en una serie de cabezales de impresión. En la presente descripción, el agente inhibidor de espuma y las tintas se imprimen digitalmente como parte de una sola operación de impresión.

55 La presente invención también se refiere adicionalmente a un sistema para realizar el proceso de impresión digital. El sistema comprende preferentemente un servidor; una base de datos, conectada operativamente al servidor y configurada para almacenar uno o más patrones para la deposición de agente inhibidor de espuma para formar una capa de grabado químico; un módulo, conectado operativamente al servidor, para cargar uno o más patrones personalizados y para almacenar los patrones en la base de datos; una impresora digital, conectada operativamente al servidor, configurada para imprimir el uno o más patrón(ones) personalizado(s) para el grabado químico de la capa espumable.

60

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una lámina multicapa adecuada como recubrimiento de pisos o paredes que exhibe un relieve superficial tridimensional y una imagen decorativa, que comprende:
 - i. una capa de soporte que tiene una superficie superior y una superficie inferior;
 - 10 ii. una capa de espuma que tiene una superficie superior y una superficie inferior, la superficie inferior de la capa de espuma se proporciona adyacente y adherente a la superficie superior de la capa de soporte, la superficie superior de la capa de espuma comprende un patrón con relieve discontinuo grabado químicamente, en donde el patrón con relieve discontinuo grabado químicamente comprende hendiduras formadas por puntos individuales o apilados de un material impreso digitalmente que comprende un agente inhibidor de espuma; y
 - 15 iii. una capa decorativa adherida a la superficie superior de la capa de espuma, en donde la capa decorativa comprende un patrón decorativo que comprende puntos de tinta impresos digitalmente; y opcionalmente
 - iv. al menos una capa resistente al desgaste que se proporciona adyacente y adherida a la capa decorativa; y opcionalmente
 - v. una capa de respaldo que se proporciona adyacente y adherida a la superficie inferior de la capa de soporte.
- 20 2. Una lámina de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el lugar y la profundidad del patrón con relieve grabado químicamente son independientes del patrón decorativo.
- 25 3. Un sustrato en forma de lámina multicapa adecuado para procesarse en una lámina multicapa de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, que comprende
 - i. una capa de soporte que tiene una superficie superior y una superficie inferior,
 - 30 ii. una capa espumable que tiene una superficie superior y una superficie inferior, la superficie inferior de la capa espumable se proporciona adyacente y adherida a la superficie superior de la capa de soporte; y
 - iii. un patrón de grabado químico discontinuo que comprende puntos individuales o apilados de un material impreso digitalmente que comprende un agente inhibidor de espuma que se proporciona en la superficie superior de la capa espumable, y
 - 35 iv. una capa decorativa adherida a la superficie superior de la capa espumable, en donde la capa decorativa comprende un patrón decorativo que comprende puntos de tinta impresos digitalmente.
- 40 4. Una lámina o sustrato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el material impreso digitalmente comprende un material aglutinante curable por radiación, que comprende preferentemente un acrilato, y el agente inhibidor de espuma.
- 45 5. Una lámina o sustrato de acuerdo con la reivindicación 4, en donde el agente inhibidor de espuma está presente en el material impreso digitalmente en una concentración de 1 a 20 % en peso por peso del material impreso digitalmente.
- 50 6. Una lámina o sustrato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde el material impreso digitalmente está libre de tinta.
- 55 7. Una lámina o sustrato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la capa decorativa comprende tinta depositada continuamente o discontinuamente que forma una imagen decorativa.
8. Una lámina o sustrato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde la tinta es una tinta curable por radiación, preferentemente en donde la capa decorativa se imprime mediante el uso de impresión por chorro de tinta.
9. Una lámina o sustrato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la resolución del patrón con relieve grabado químicamente o el patrón de grabado químico está en el en el intervalo de 100 a 1200 DPI, preferentemente de 400 a 800 DPI.
- 60 10. Un panel de piso o pared que comprende:
 - i. un panel base; y
 - 65 ii. una lámina de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1, 2 y 4 a 9 como una capa superior adyacente y adherida al panel base.
11. Un proceso de preparación del sustrato o una lámina de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, que comprende las etapas de:
 - i. proporcionar una capa de soporte que tiene una superficie superior y una superficie inferior; y
 - ii. adherir una capa espumable a la superficie superior de la capa de soporte; y

- iii. aplicar un patrón de grabado químico discontinuo que comprende puntos individuales o apilados de un material impreso digitalmente que comprende un agente inhibidor de espuma en la superficie superior de la capa espumable, y
- 5 iv. aplicar una capa decorativa a la superficie superior de la capa espumable, en donde la capa decorativa comprende un patrón decorativo que comprende puntos de tinta impresos digitalmente y, opcionalmente,
- v. aplicar al menos una capa resistente al desgaste que se proporciona adyacente y adherida a la capa decorativa; y opcionalmente
- 10 vi. aplicar una capa de soporte que se proporciona adyacente y adherida a la superficie inferior de la capa de soporte; y opcionalmente
- vii. someter el sustrato a condiciones para convertir la capa espumable en una capa de espuma.
12. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 11, en donde el material impreso digitalmente comprende un material aglutinante curable por radiación, el agente inhibidor de espuma y, opcionalmente, una tinta curable por radiación; y curado dentro de los 5 segundos después de su impresión.
- 15 13. Un proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11 o 12, en donde la capa decorativa se forma al menos parcialmente mediante puntos de tinta curable por radiación impresos digitalmente; y curado dentro de los 5 segundos después de su impresión.
- 20 14. Un proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, en donde un cabezal de impresión que comprende el agente inhibidor de espuma se combina con otros cabezales de impresión que comprenden solo tinta en una serie de cabezales de impresión, y en donde el agente inhibidor de espuma y las tintas se imprimen digitalmente como parte de una sola operación de impresión.
- 25 15. Un proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, que comprende adicionalmente depositar tinta continuamente o discontinuamente para formar una imagen decorativa.
16. Un sistema para usar en el proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11 a 15, que comprende:
- 30 i. un servidor;
- ii. una base de datos, conectada operativamente al servidor y configurada para almacenar uno o más patrones para la deposición de agente inhibidor de espuma para formar un patrón con relieve grabado químicamente;
- 35 iii. un módulo, conectado operativamente al servidor, para cargar el uno o más patrones personalizados y para almacenar los patrones en la base de datos; y
- iv. una impresora digital, conectada operativamente al servidor, configurada para imprimir el uno o más patrón(ones) personalizado(s) para el grabado químico de la capa espumable.

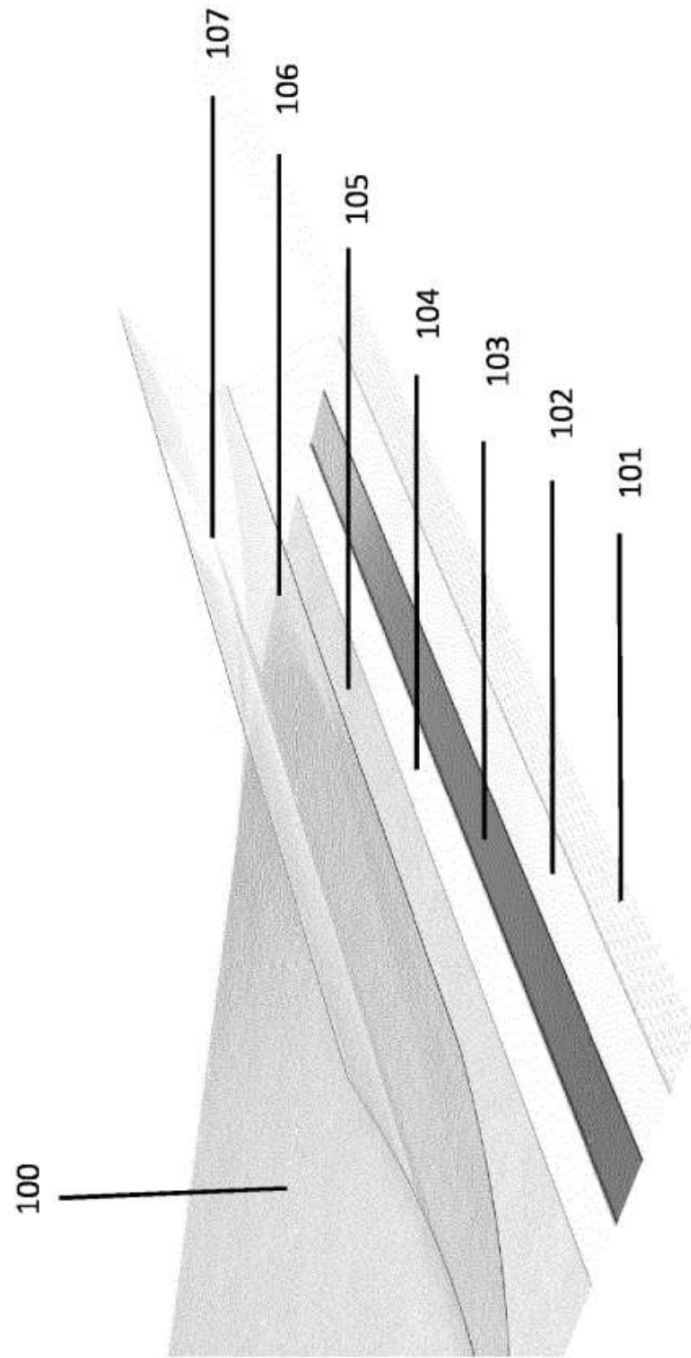


Figura.1

Figura. 2 A

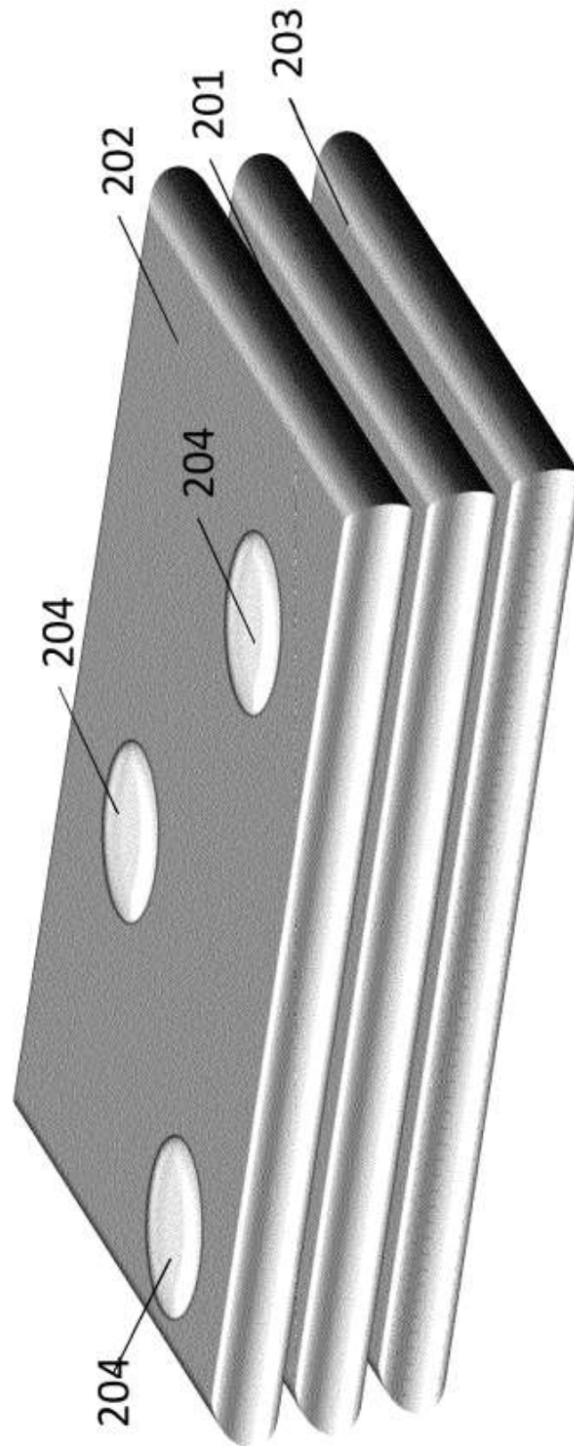


Figura. 2 B

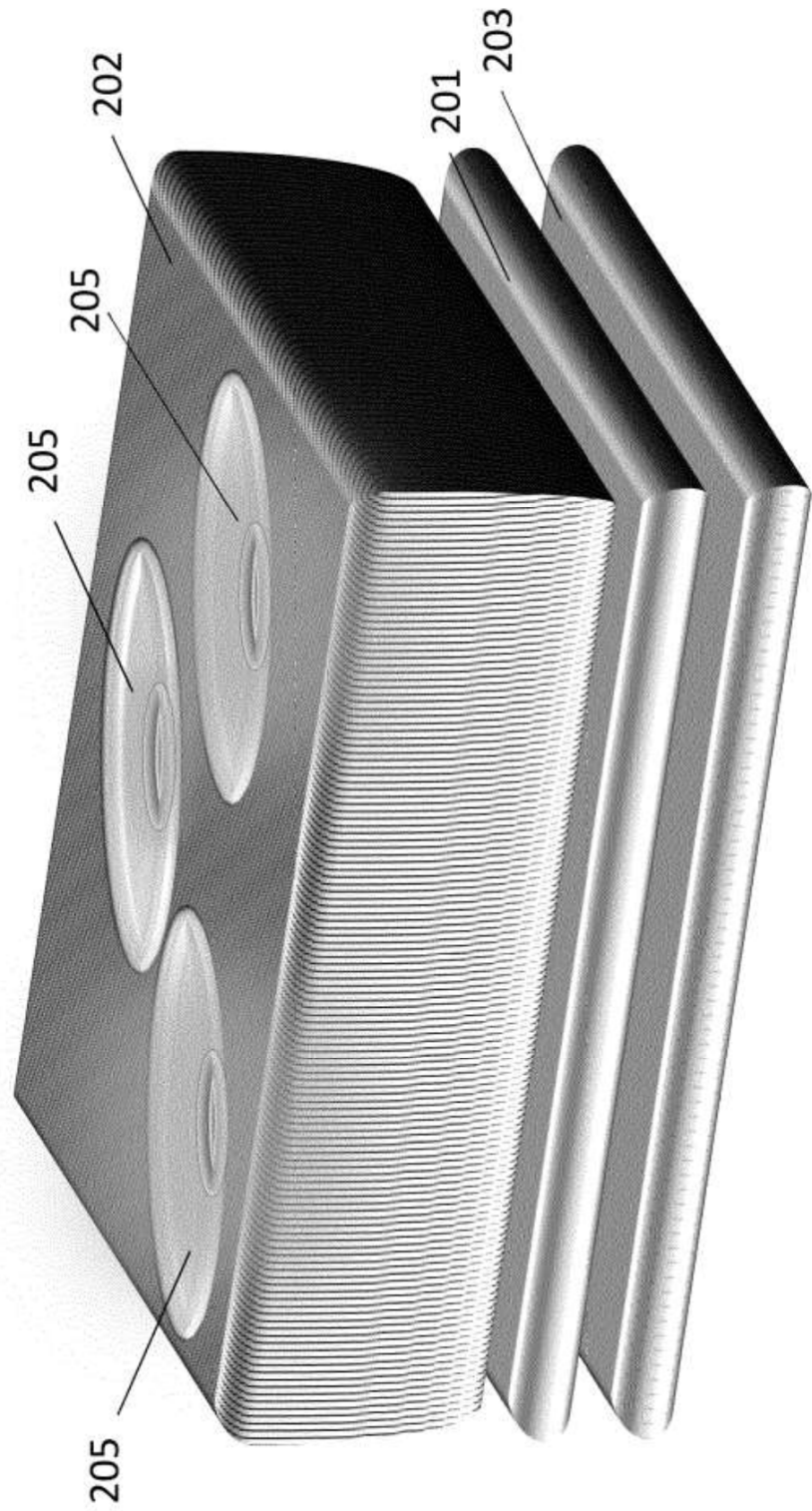


Figura. 3 A

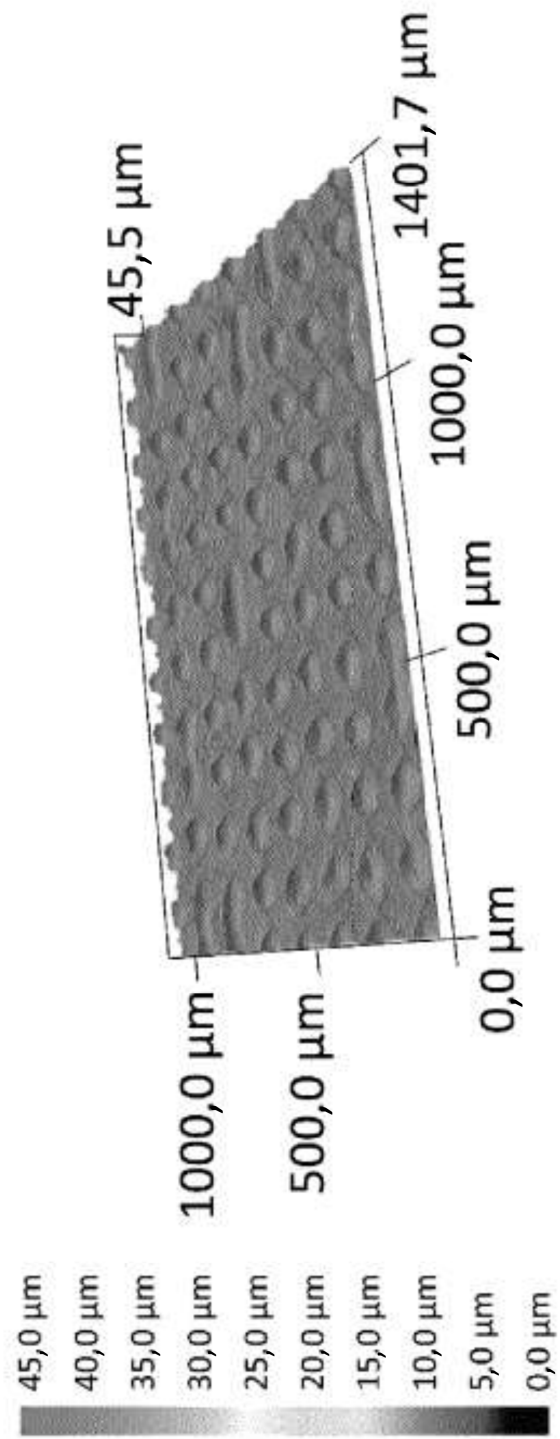


Figura. 3 B

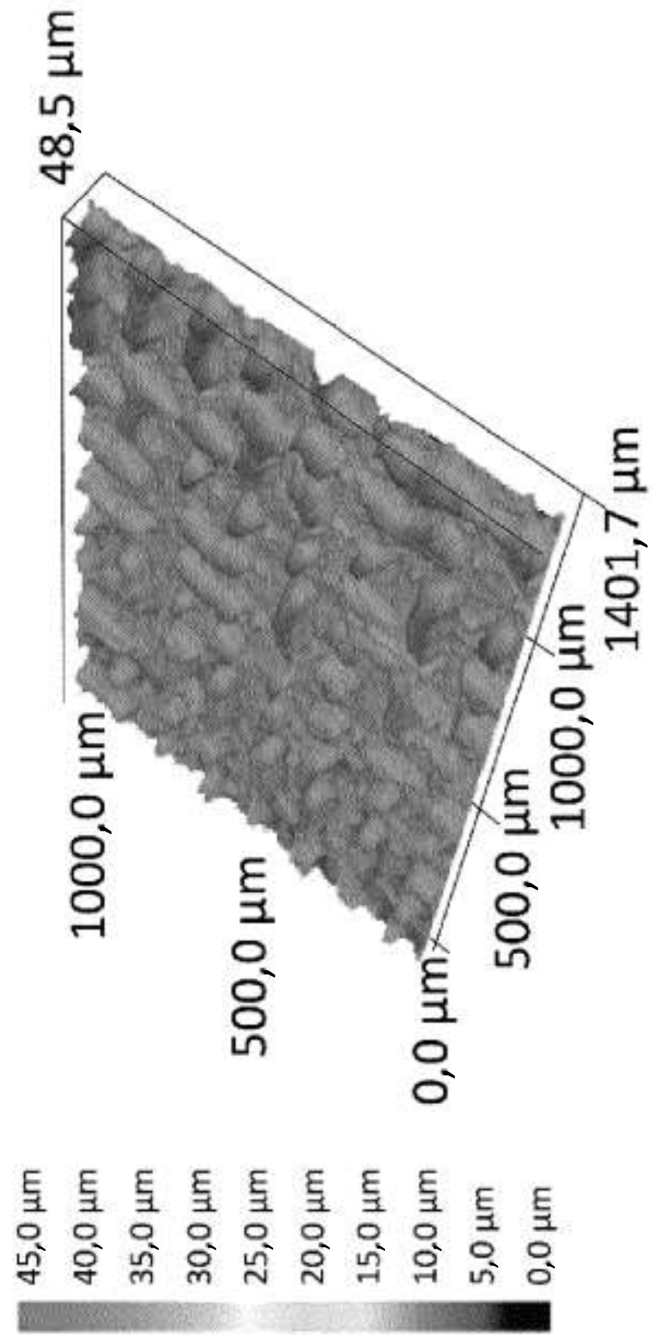


Figura. 3C

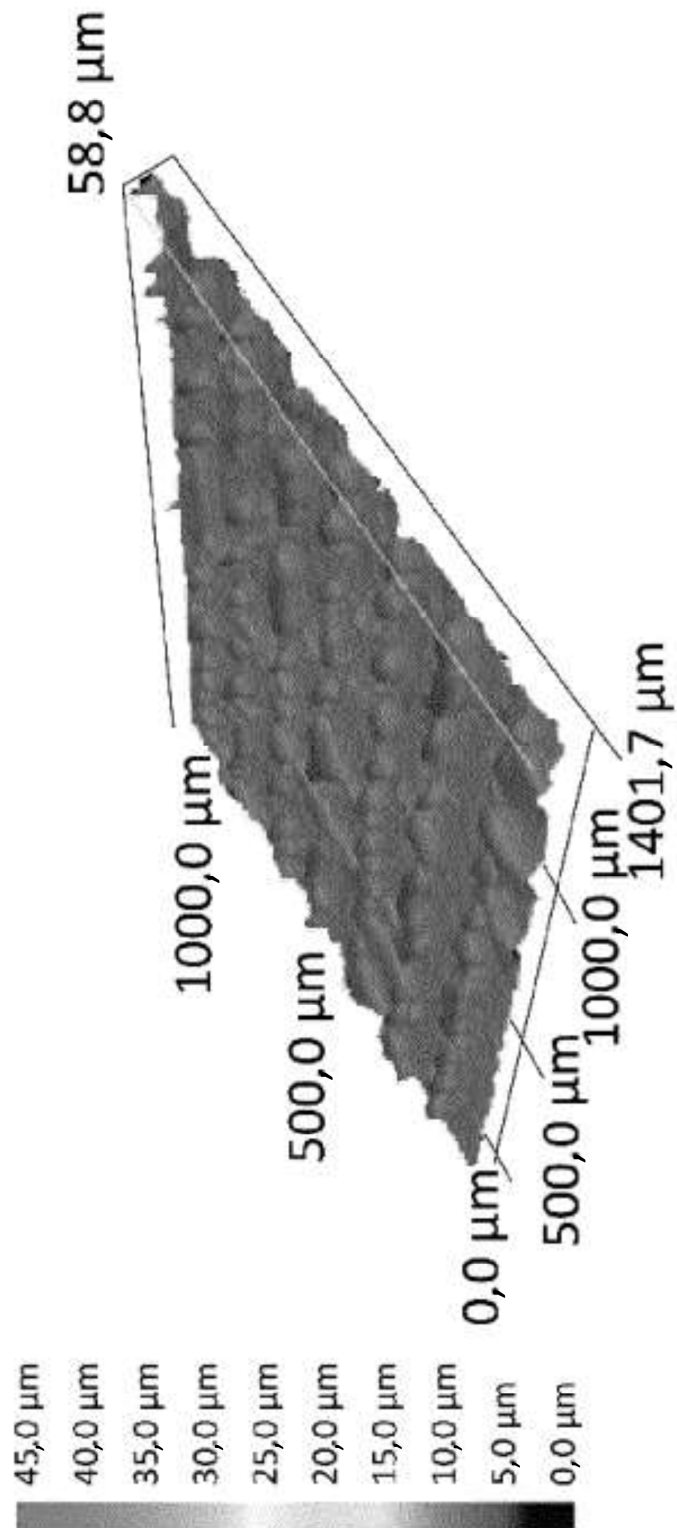


Figura. 3D

