

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 985 562**

51 Int. Cl.:

B29C 64/106 (2007.01)

B33Y 70/00 (2010.01)

E06B 1/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.05.2018 E 23153031 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.06.2024 EP 4190534**

54 Título: **Procedimiento para impresión tridimensional, particularmente para la producción de ventanas**

30 Prioridad:

09.05.2017 IT 201700050248

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

06.11.2024

73 Titular/es:

**GRAF SYNERGY S.R.L. (100.0%)
Via Galilei, 38
41015 Nonantola (MO), IT**

72 Inventor/es:

VACCARI, ANDREA

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 985 562 T3

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

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para impresión tridimensional, particularmente para la producción de ventanas.

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un procedimiento de impresión tridimensional, para la producción de ventanas.

10 Antecedentes de la técnica

En los últimos años, las tecnologías para la impresión tridimensional de objetos de diversas formas y usos se han generalizado.

15 Se trata de tecnologías extremadamente innovadoras, aún en procedimiento de perfeccionamiento, que permiten crear, a través de procedimientos de producción aditivos, objetos con geometrías difíciles de implementar mediante procedimientos de fabricación tradicionales.

Algunos ejemplos de procedimientos industriales de impresión 3D incluyen la sinterización selectiva por láser, la estereolitografía y la impresión por polijet con fotopolímero.

20 La sinterización selectiva por láser utiliza un láser para sinterizar polvos termoplásticos, metálicos o silíceos.

Este tipo de procedimiento, de hecho, implica el uso de un aparato que, mediante sistemas de distribución especiales, extiende las capas de polvos sobre una superficie de trabajo que cae gradualmente, manteniendo una distancia constante de la fuente de emisión láser, incluida en el propio aparato.

25 Dicha tecnología permite el mecanizado de diferentes tipos de materiales, pero tiene el inconveniente de que el acabado de la superficie de los objetos obtenidos es irregular y requiere etapas de procesamiento adicionales para que sea homogéneo.

30 El procedimiento de estereolitografía, por otro lado, se basa en la polimerización de una resina líquida, depositada mediante boquillas apropiadas, mediante un láser enfocado sobre la superficie de trabajo mediante sistemas ópticos.

35 Además, el procedimiento de impresión por polijet con fotopolímero implica el uso de aparatos similares a las impresoras de inyección de tinta convencionales provistas de boquillas que depositan fotopolímeros acrílicos o basados en elastómeros en capas muy delgadas.

El aparato también tiene un elemento de emisión de luz UV, que determina la polimerización de los fotopolímeros.

40 Los objetos obtenidos usando estas tecnologías no son particularmente agradables desde el punto de vista estético, por lo que necesitan una o más etapas de decoración de la superficie exterior para obtener, por ejemplo, un efecto material, particularmente adecuado para la decoración de marcos de ventanas o puertas, elementos de piso, etc.

45 La decoración para obtener el efecto material se puede realizar utilizando diversas técnicas, como la sublimación del pigmento, que consiste en imprimir el diseño simulando los granos de madera sobre una superficie plana en un medio especial y a continuación transferirlo caliente a la superficie a decorar adecuadamente pretratada de tal manera que sea perfectamente receptiva.

50 Esta es una calcomanía donde la transferencia de la decoración tiene lugar a altas temperaturas y con los vacíos apropiados, por lo que el pigmento sólido se transforma directamente en vapor y penetra simultáneamente en la superficie pretratada del objeto.

55 Un procedimiento alternativo comúnmente utilizado para obtener el efecto del material es el polvo sobre la deposición de polvo, mediante el cual se incorporan polvos de poliéster de diferentes colores en forma sólida directamente en la capa de pretratamiento del objeto. Sin embargo, estos procedimientos para la impresión tridimensional tienen varios inconvenientes.

60 De hecho, los procedimientos de impresión tridimensional conocidos generalmente requieren aparatos muy complejos, lo que contribuye al aumento de los costos de producción. Además, los procedimientos conocidos permiten usar solo ciertos tipos de materiales poliméricos, en particular materiales que generalmente no son muy resistentes y que dan lugar a objetos frágiles con poca resistencia al desgaste.

En consecuencia, la imposibilidad de usar materiales poliméricos de alta resistencia es una limitación particular.

65 Además, en algunos casos, los objetos producidos utilizando procedimientos de impresión tridimensional conocidos, en particular la sinterización láser selectiva, tienen acabados superficiales irregulares y granulados, de modo que se

requieren etapas de procesamiento adicionales, con un aumento adicional en los costos de producción.

Además, las técnicas de decoración utilizadas tradicionalmente son muy complejas y caras y no permiten obtener un efecto material creíble.

5 Otro procedimiento para la impresión tridimensional del tipo conocido también se describe en el documento US2003/032214A1.

10 Descripción de la invención

El objetivo principal de la presente invención es proporcionar un procedimiento para la impresión tridimensional, para la producción de ventanas, que permita fabricar elementos que tengan diversas geometrías utilizando materiales poliméricos de alta resistencia.

15 Un objetivo de la presente invención es proporcionar un procedimiento para la impresión tridimensional que permita el uso de materiales poliméricos resistentes y con altas propiedades mecánicas.

Otro objetivo más de la presente invención es proporcionar artículos manufacturados por medio de impresión tridimensional utilizando aparatos simples con un número reducido de etapas de procesamiento.

20 Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un procedimiento para la impresión tridimensional, particularmente para la producción de ventanas, elementos en forma de placa para pisos o similares, que permita reducir los costos de producción.

25 Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un procedimiento para la impresión tridimensional, para la producción de ventanas, que permita la reproducción de un efecto de material creíble y a costos asequibles.

Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un procedimiento para la impresión tridimensional, para la producción de ventanas, que permita superar los inconvenientes anteriormente mencionados de la técnica anterior dentro del alcance de una solución simple, racional, fácil, eficiente de usar y rentable.

30 Los objetivos antes mencionados se consiguen mediante el presente procedimiento para impresión tridimensional según la reivindicación 1.

35 Breve descripción de la invención

Otras características y ventajas de la presente invención se harán más evidentes a partir de la descripción de una realización preferida, pero no exclusiva, de un procedimiento de impresión tridimensional, para la producción de ventanas, ilustrada a título de ejemplo indicativo, pero no limitativo, en los dibujos adjuntos donde:

40 Las Figuras 1 a 3 muestran esquemáticamente las fases del procedimiento de impresión tridimensional según la invención;

La Figura 4 es una vista axonométrica del artículo fabricado obtenido por medio del procedimiento según la invención;

45 La Figura 5 es una vista axonométrica de una realización alternativa del artículo fabricado obtenido por medio del procedimiento según la invención.

La Figura 6 es una vista en sección de un detalle del artículo manufacturado de la Figura 4 obtenido por medio del procedimiento según la invención;

50 Realizaciones de la invención

El procedimiento para impresión tridimensional, para la producción de ventanas, comprende:

- 55 - al menos una etapa de suministro de PVC y de al menos un disolvente donde el PVC es soluble;
- al menos una etapa de mezcla de PVC y del disolvente para obtener al menos una mezcla en la fase líquida;
- al menos una etapa de distribución de la mezcla sobre al menos una superficie de deposición 1;
- al menos una etapa de evaporación del disolvente para obtener al menos una capa de PVC 2 de al menos un artículo manufacturado 3, que es posterior a la etapa de distribución.

60 Según la invención, el procedimiento también comprende repetir la etapa de distribución y la etapa de evaporación para obtener una pluralidad de capas superpuestas de PVC 2 que forman el artículo fabricado 3.

Según la invención, el artículo manufacturado 3 obtenido por medio del procedimiento es una porción de superficie decorativa de un elemento perfilado 4a para ventana provisto de una superficie de deposición 1 y preferiblemente hecha de PVC.

65

En otras palabras, el procedimiento es particularmente adecuado para la decoración y el acabado superficial de perfiles de PVC tradicionales, aunque no se puede descartar la posibilidad de aplicar el procedimiento para la producción de todo el elemento perfilado 4a o de todo el elemento en forma de placa 4b.

5 El PVC, o cloruro de polivinilo, es un polímero termoplástico de alta resistencia y alta elasticidad, así como resistente al contacto con ácidos, soluciones alcalinas y salinas, tanto diluidas como concentradas, ligero, robusto, aislante y con baja permeabilidad a los gases.

10 Por lo tanto, es un material con características notables, que se puede usar para innumerables usos, pero que apenas se puede usar en las técnicas tradicionales de impresión tridimensional.

15 Durante la producción de PVC según su uso previsto y las características requeridas del material, se agregan aditivos al PVC, por lo que, al variar el tipo y la dosis de estos aditivos, es posible obtener un material con características totalmente diferentes.

En particular, los aditivos típicos que se añaden al PVC durante la fabricación son estabilizadores para protegerlo de la degradación térmica y mejorar su resistencia a la luz y a los agentes atmosféricos, plastificantes para dar flexibilidad y elasticidad al producto, lubricantes para facilitar el procesamiento, pigmentos para la coloración, etc.

20 De manera útil, el disolvente utilizado para la producción de la mezcla es al menos uno de una cetona y un éter.

25 De hecho, aunque el PVC es un material bastante inerte, es soluble en algunos disolventes orgánicos, incluidas las cetonas y los éteres, que tienen, por un lado, una acción física de reblandecimiento de las pastillas de polímero y, por otro lado, una acción química sobre los enlaces de Van der Waals que existen entre las macromoléculas, llevándolos a solución.

30 Preferentemente, el disolvente es al menos uno de una cetona cíclica y un éter cíclico, en particular ciclohexanona y tetrahidrofurano, que se pueden usar individualmente o en mezcla entre sí y que son disolventes particularmente adecuados para disolver PVC, aunque no se puede descartar la posibilidad de usar diferentes tipos de disolvente.

El disolvente contenido en la mezcla distribuida en la superficie de deposición 1 hace que el PVC a partir del cual se hace que el elemento perfilado 4a y/o el elemento en forma de placa 4b experimente un ablandamiento de la superficie.

35 Dicha acción de ablandamiento permite mejorar la adhesión de las capas de PVC 2 a la superficie de deposición 1, haciéndola receptiva, de modo que el artículo fabricado 3 sea un solo bloque con el elemento sobre el que se distribuye.

La mezcla obtenida en la etapa de mezcla del PVC y de al menos uno de los disolventes es una mezcla líquida, que por lo tanto se puede distribuir sobre la superficie de deposición 1 de una manera simple.

40 La etapa de evaporación del disolvente tiene lugar sustancialmente inmediatamente después de la etapa de distribución de la mezcla.

Además, la etapa de evaporación del disolvente puede ser natural o forzada.

45 En particular, en el caso de la evaporación forzada del disolvente, es posible proporcionar un dispositivo de evaporación asociado con el conjunto de distribución 5, tal como, por ejemplo, un soplador de aire caliente, una lámpara de infrarrojos u otro elemento de calentamiento, que permita acelerar la etapa de evaporación del disolvente para seguir inmediatamente la etapa de deposición.

50 De hecho, tan pronto como la mezcla se distribuye sobre la superficie de deposición 1, el disolvente tiende inmediatamente a evaporarse debido a su alta volatilidad, lo que permite obtener la capa de PVC 2 sin necesidad de etapas adicionales de solidificación del material distribuido.

55 Ventajosamente, el procedimiento comprende al menos una etapa de suministro de al menos un conjunto de distribución 5 que comprende:

- al menos un cabezal de distribución de la mezcla sobre la superficie de deposición 1; y
- al menos un sistema de eliminación y recuperación 7, 8 del disolvente evaporado.

60 Además, el conjunto de distribución 5 comprende al menos un conjunto de mezcla 6 de PVC en forma de pastillas y del solvente para obtener la mezcla.

65 Además, no se puede descartar la posibilidad de añadir a la mezcla al menos un material de refuerzo, que se añade al PVC y al disolvente durante la fase de mezcla con el fin de hacer que la capa de PVC 2 sea más resistente y aumentar sus propiedades mecánicas.

Alternativamente, se puede proporcionar un cabezal auxiliar para permitir la deposición del material de refuerzo solamente.

5 Preferiblemente, el material de refuerzo está en forma de fibra, aunque no se puede descartar la posibilidad de usar materiales en una forma diferente.

Un ejemplo de un material en forma de fibra que se utilizará son las fibras de vidrio, aunque se pueden utilizar diferentes tipos de fibras.

10 Dicha solución podría ser particularmente conveniente en el caso en que el elemento perfilado 4a o el elemento en forma de placa 4b se fabrique completamente por medio de la distribución de la mezcla que contiene PVC.

15 En el caso del elemento perfilado 4a, también es posible lograr una geometría interna diferente de las proporcionadas comúnmente, por ejemplo, una geometría de panal que, junto con la presencia de material de refuerzo, permite aumentar las propiedades mecánicas del elemento perfilado 4a, en particular su resistencia mecánica.

20 Preferentemente, el cabezal de distribución se puede mover a lo largo de una pluralidad de direcciones en un plano cartesiano bidimensional sustancialmente paralelo a la superficie de deposición 1 para la distribución de la mezcla para obtener una pluralidad de capas de PVC 2 dependiendo de la conformación final deseada.

Dado que esta mezcla se distribuye en la superficie de deposición 1 por medio del cabezal de distribución, su viscosidad debe ser igual a un valor establecido para permitir una distribución simple y fácil, incluso si se utiliza una forma diferente de cabezal.

25 En particular, la mezcla comprende el disolvente en un porcentaje en peso con respecto al PVC de modo que la viscosidad sea igual al valor fijo.

30 Además, como se vio anteriormente, el PVC puede tener diferentes características a medida que varían los aditivos contenidos en él y, por lo tanto, el porcentaje en peso del disolvente puede variar de vez en cuando junto con cualquier variación en la carga de polímero, de modo que la viscosidad de la mezcla obtenida es siempre igual al valor establecido.

35 No se puede descartar la posibilidad de proporcionar al conjunto de distribución 5 un sistema para dosificar el disolvente de vez en cuando junto con la variación en el tipo de PVC utilizado y en los aditivos contenidos en él.

El disolvente utilizado para producir la mezcla es tóxico y altamente inflamable.

40 En particular, el tetrahidrofurano forma mezclas altamente explosivas con el aire, es altamente tóxico en caso de contacto oral y altamente irritante en caso de contacto dérmico y respiratorio.

En cuanto a la ciclohexanona, esta es una sustancia que también forma mezclas explosivas con el aire, es corrosiva y altamente tóxica, causando convulsiones, hipotermia y bradicardia.

45 En ambos casos, estas sustancias también son altamente dañinas para el medio ambiente.

Por estas razones, el conjunto de distribución 5 está alojado en una cabina en atmósfera controlada, lo que evita la dispersión de vapores tóxicos del disolvente evaporado durante las fases de procesamiento y de tal manera que protege a los operadores de cualquier intoxicación.

50 Por lo tanto, el disolvente evaporado se recupera a través del sistema de eliminación y recuperación 7, 8, que, por medio de una campana de extracción 7, extrae el aire en la cabina y, a través de un conjunto de recuperación 8, recoge el disolvente evaporado, enviándolo de vuelta al conjunto de mezcla 6 con el fin de evitar el suministro continuo de nuevo disolvente y optimizar los costes de producción.

55 Ventajosamente, el procedimiento comprende al menos una etapa de definición de la forma superficial del artículo manufacturado 3 que comprende:

- al menos una etapa de suministro de al menos una imagen 9 en formato digital que reproduce al menos una parte de superficie de madera provista de una pluralidad de granos 10, que comprende una pluralidad de píxeles;
- 60 - al menos una etapa de identificación de al menos un dato de intervalo de color de cada uno de los píxeles por medio de al menos un software; y
- al menos una etapa de transformación del dato de intervalo de color en al menos un dato espacial de profundidad para producir al menos un modelo digital tridimensional del artículo fabricado 3 con efecto material provisto de al menos una superficie exterior 11 que reproduce los granos 10 por medio de una pluralidad de ranuras 13 que tienen
- 65 profundidad variable.

Dentro del alcance de este tratado, "intervalo de color" significa la intensidad de color de cada píxel en la imagen 9, con referencia a todos los colores posibles, incluidos el blanco y el negro.

5 Como resultado, el software utilizado permite identificar el dato de intervalo de color para cualquier imagen 9 en formato digital, ya sea en color, blanco y negro o gris.

En particular, la profundidad de la ranura 13 presente en la superficie externa 11 es sustancialmente proporcional al intervalo de color de los granos 10.

10 El software utilizado por medio de un conjunto de procesamiento 12, por lo tanto, permite la producción de un modelo digital tridimensional provisto de ranuras 13 que tienen una profundidad que aumenta junto con la intensidad del intervalo de color de los píxeles relacionados con el grano único 10.

15 De esta manera, el acabado superficial del artículo fabricado 3 es tal que reproduce el efecto material tanto desde el punto de vista táctil como visual.

La etapa de distribución permite producir el modelo digital tridimensional para obtener el artículo fabricado 3 con efecto material mediante el conjunto de distribución 5.

20 De manera útil, el procedimiento comprende al menos una etapa de pintura de la superficie externa 11 por medio de al menos una pintura 14, posterior a la etapa de definición de la forma de la superficie del artículo fabricado 3.

En particular, la pintura 14 utilizada puede estar en forma líquida y/o en polvo.

25 Dicha pintura 14 tiende a acumularse dentro de las ranuras 13 reproduciendo el intervalo de color de los granos 10.

30 De esta manera, se puede definir la forma de la superficie del artículo manufacturado 3, recreando un efecto material que es creíble no solo desde el punto de vista del acabado de la superficie, sino también desde el punto de vista cromático, ya que la pintura 14 que se acumula en las ranuras 13 permite recrear el claroscuro típico de los granos 10 de madera.

En la práctica, se ha observado que la invención descrita logra los objetivos propuestos.

35 A este respecto, se subraya el hecho de que la solución particular de proporcionar un procedimiento para la impresión tridimensional, particularmente para la producción de ventanas, elementos en forma de placa para pisos o similares, permite crear artículos manufacturados que tienen varias geometrías utilizando un material polimérico de alta resistencia, como el PVC.

40 Nuevamente, este procedimiento también permite producir un artículo fabricado utilizando impresión tridimensional y utilizando aparatos simples con un número reducido de etapas de procesamiento, con una reducción significativa en los costos de producción y de los tiempos de procesamiento.

45 Además, la solución particular de proporcionar la mezcla de PVC y un disolvente para obtener una mezcla líquida permite hacer el artículo fabricado de PVC con efecto material mientras se evitan varias etapas de solidificación.

Además, la solución particular de proporcionar una etapa de definición de la forma de la superficie del artículo fabricado y una etapa de pintura posterior permite obtener el efecto del material de una manera creíble sin el uso de técnicas decorativas complejas.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la impresión tridimensional, para la producción de ventanas, que comprende:
- 5 - al menos una etapa de suministro de PVC y de al menos un disolvente donde dicho PVC es soluble;
- al menos una etapa de mezcla de dicho PVC y de dicho disolvente para obtener al menos una mezcla en la fase líquida;
- al menos una etapa de distribución de dicha mezcla sobre al menos una superficie de deposición (1);
- al menos una etapa de evaporación de dicho disolvente para obtener al menos una capa de PVC (2) de al menos un artículo manufacturado (3), siendo dicha etapa de evaporación posterior a dicha etapa de distribución; y
10 - repetir dicha etapa de distribución y dicha etapa de evaporación para obtener una pluralidad de dichas capas superpuestas de PVC (2) que forman dicho artículo manufacturado (3);
- 15 donde dicho artículo manufacturado (3) es una porción de superficie decorativa de un elemento perfilado (4a) para marcos de ventanas.
2. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2 donde dicho disolvente es al menos uno de una cetona y un éter.
- 20 3. Procedimiento según una o más de las reivindicaciones anteriores, donde dicho disolvente es al menos uno de una cetona cíclica y un éter cíclico.
4. Procedimiento según una o más de las reivindicaciones anteriores, donde dicho disolvente es al menos uno de ciclohexanona y tetrahidrofurano.
- 25 5. Procedimiento según una o más de las reivindicaciones anteriores, donde dicha mezcla comprende dicho disolvente en un porcentaje en peso con respecto a dicho PVC de modo que la viscosidad de dicha mezcla sea igual a un valor fijo.
- 30 6. Procedimiento según una o más de las reivindicaciones anteriores, que comprende al menos una etapa de suministro de al menos un conjunto de distribución (5) que comprende:
- 35 - al menos un cabezal de distribución de dicha mezcla sobre dicha superficie de deposición (1); y
- al menos un sistema de eliminación y recuperación (7, 8) de dicho disolvente evaporado.
7. Procedimiento según una o más de las reivindicaciones anteriores, donde dicho conjunto de distribución (5) comprende al menos un conjunto de mezcla (6) de dicho PVC y de dicho disolvente.
- 40 8. Procedimiento según una o más de las reivindicaciones anteriores, que comprende al menos una etapa de definición de la forma superficial de dicho artículo fabricado (3) que comprende:
- 45 - al menos una etapa de suministro de al menos una imagen (9) en formato digital que reproduce al menos una porción de superficie de madera provista de una pluralidad de granos (10), que comprende una pluralidad de píxeles;
- al menos una etapa de identificación de al menos un dato de intervalo de color de cada uno de dichos píxeles por medio de al menos un software; y
- al menos una etapa de transformación de dicho dato de intervalo de color en al menos un dato espacial de profundidad para producir al menos un modelo digital tridimensional de dicho artículo manufacturado (3) con efecto material provisto de al menos una superficie exterior (11) que reproduce dichos granos (10) por medio de una pluralidad de ranuras (13) que tienen profundidad variable;
- 50 dicha etapa de distribución tiene lugar de tal manera que produce una impresión tridimensional de dicho modelo para obtener dicho artículo manufacturado (3) con efecto material por medio de dicho conjunto de distribución (5).
- 55 9. Procedimiento según una o más de las reivindicaciones anteriores, que comprende al menos una etapa de pintura de dicha superficie exterior (11) por medio de al menos una pintura (14), acumulándose dicha pintura (14) en dichas ranuras (13) y reproduciendo dicho intervalo de color de dichos granos (10).
- 60 10. Procedimiento según una o más de las reivindicaciones anteriores, donde la profundidad de dichas ranuras (13) es sustancialmente proporcional a dicho intervalo de colores de dichos granos (10).

Fig.1

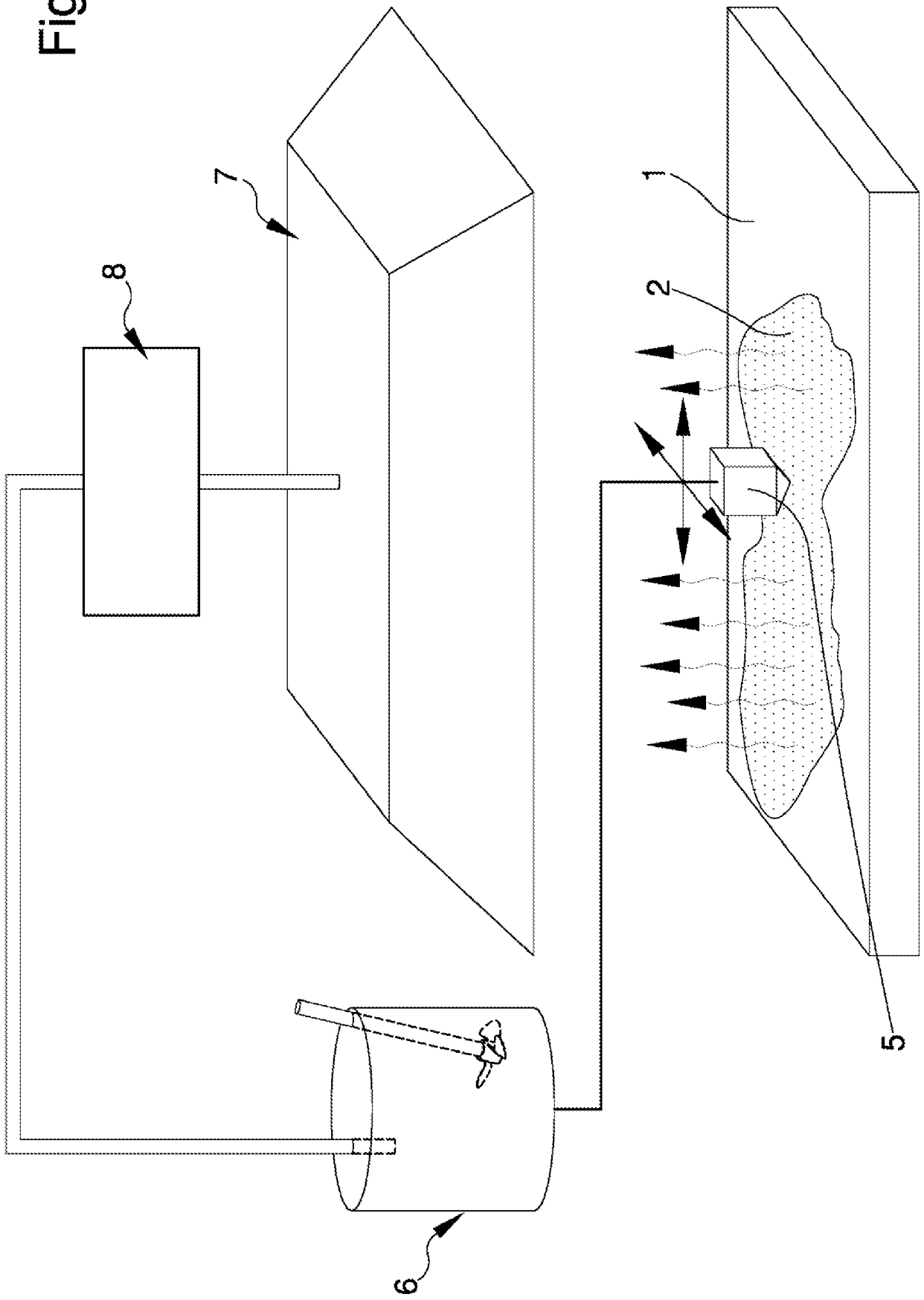


Fig.2

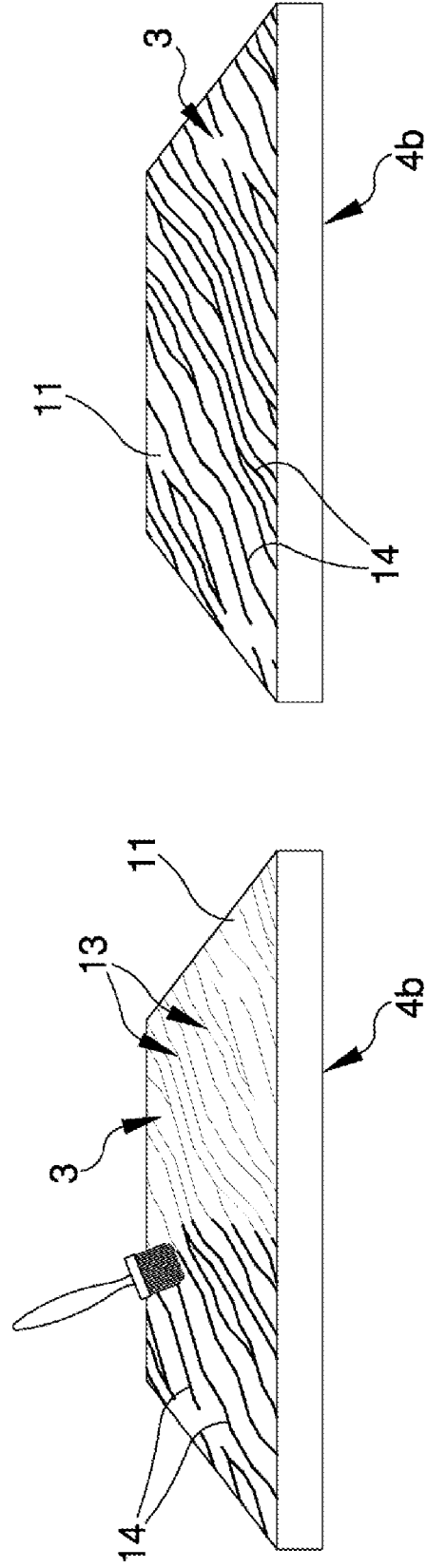
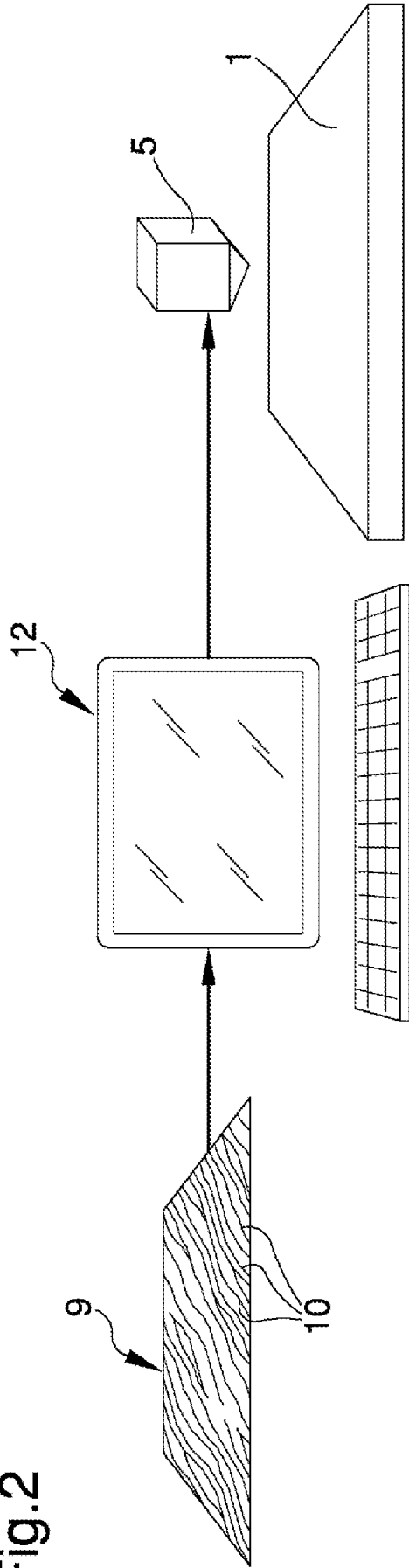


Fig.3

Fig.4

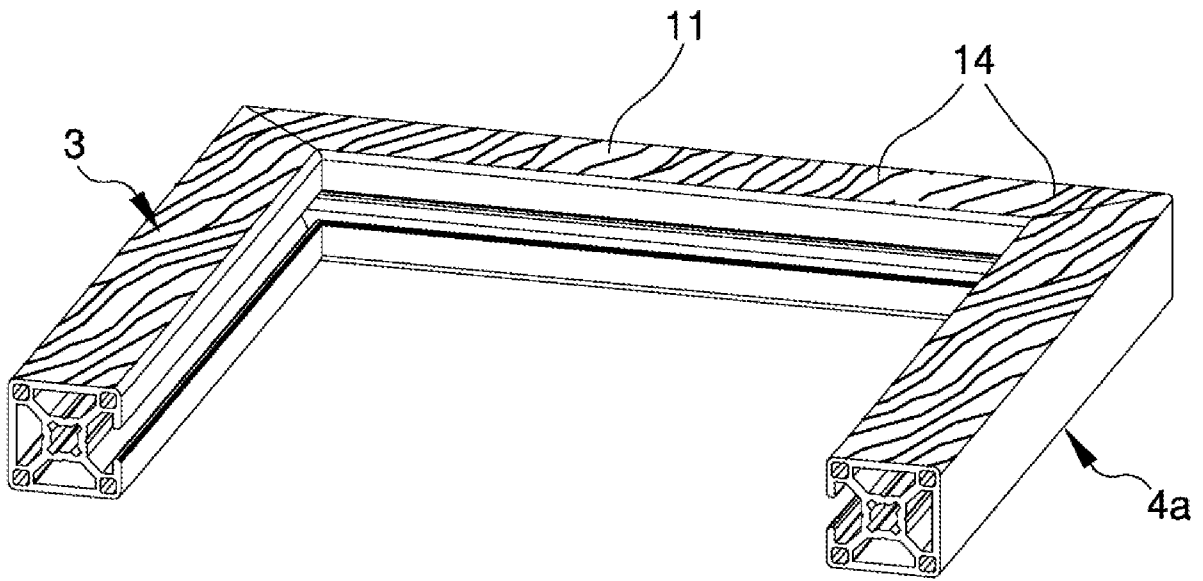


Fig.5

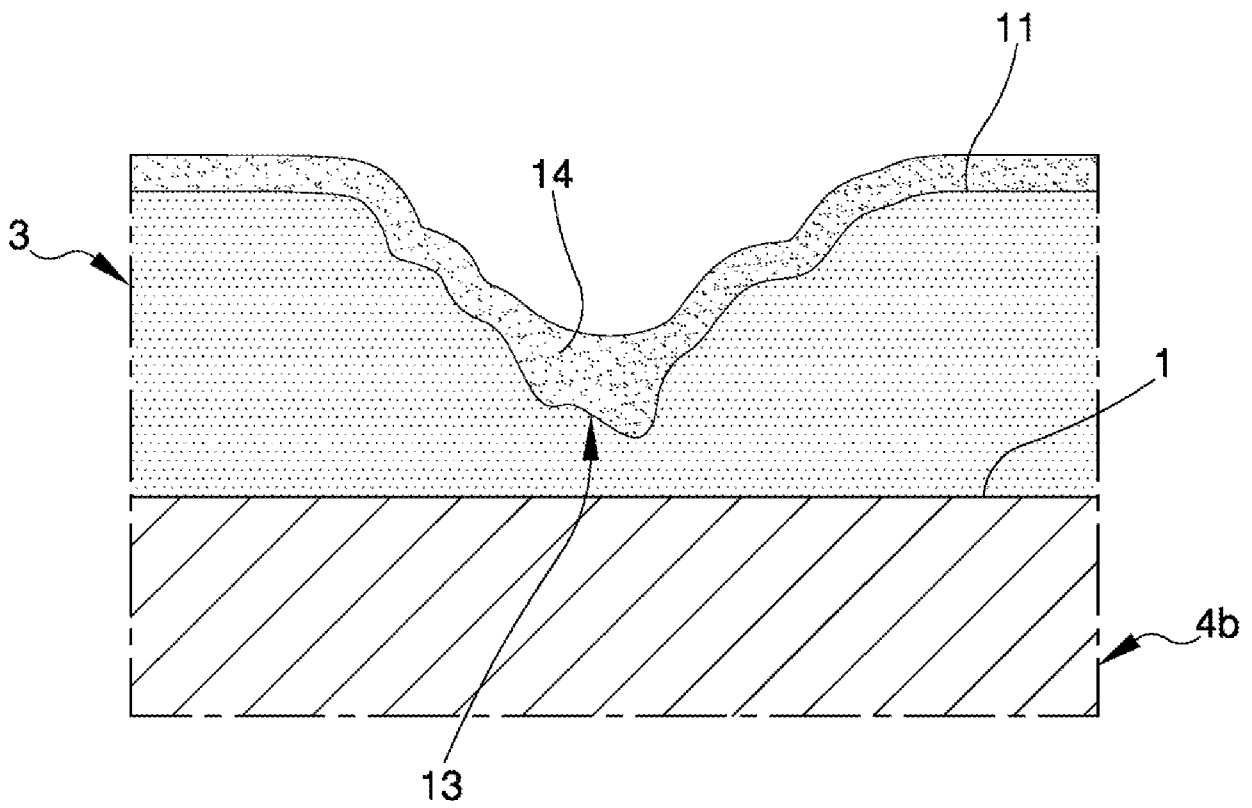


Fig.6