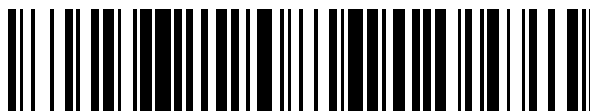


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 787 351**

51 Int. Cl.:

B41M 3/00 (2006.01)
B41M 7/00 (2006.01)
B44C 5/04 (2006.01)
B44C 1/00 (2006.01)
B05D 5/06 (2006.01)
B41J 3/44 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.07.2013** **PCT/SE2013/050898**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.01.2014** **WO14017972**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.07.2013** **E 13822415 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.02.2020** **EP 2877296**

54 Título: **Impresión digital con aglutinante**

30 Prioridad:

26.07.2012 SE 1250898
26.07.2012 US 201261675971 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
15.10.2020

73 Titular/es:

CERALOC INNOVATION AB (100.0%)
Prästavägen 513
263 65 Viken, SE

72 Inventor/es:

PERVAN, DARKO

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 787 351 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

Impresión digital con aglutinante

5 Campo técnico

La divulgación se refiere de manera general al campo de superficies decorativas creadas digitalmente, preferiblemente paneles de construcción, tales como paneles de suelo y de pared. La divulgación se refiere a métodos y a equipos para producir tales superficies decorativas.

10 Campo de aplicación

Realizaciones de la presente invención son particularmente adecuadas para su uso en suelos, que pueden estar formados por paneles de suelo que comprenden un núcleo, una capa decorativa y una capa estructurada resistente al desgaste transparente por encima de la capa decorativa. Por tanto, la siguiente descripción de técnica, problemas de tecnología conocida y objetos y características de realizaciones de la invención se dirigirá sobre todo, como ejemplo no limitativo, a este campo de aplicación y en particular a suelos que son similares a suelos laminados convencionales o suelos con una capa de superficie resistente.

Ha de destacarse que pueden usarse realizaciones de la invención para producir una imagen digital en cualquier superficie pero se prefieren paneles planos tales como por ejemplo paneles de construcción en general, paneles de pared, techos, componentes de muebles y similares que generalmente tienen grandes superficies con patrones decorativos avanzados. El método también puede usarse para aplicar una impresión en cualquier superficie que puede ser plana, curva, estructurada o similar, en papel, láminas, materiales textiles, metal, chapa de madera, corcho, material polimérico y superficies similares.

Antecedentes

La mayoría de todos los suelos laminados se producen según un método de producción denominado generalmente laminado por presión directa (DPL). Tales suelos laminados comprenden un núcleo de un tablero de fibras de 6-12 mm, una capa de superficie decorativa superior de 0,2 mm de grosor de material laminado y una capa de equilibrado inferior de 0,1-0,2 mm de grosor de material laminado, plástico, papel o material similar.

La capa de superficie de un suelo laminado está caracterizada porque las propiedades decorativas y de desgaste se obtienen generalmente con dos capas independientes de papel, una por encima de la otra. La capa decorativa es generalmente un papel impreso y la capa de desgaste es un papel de superposición transparente, que comprende pequeñas partículas de óxido de aluminio.

El papel decorativo impreso y la superposición se impregnan con resinas de melamina-formaldehído y se laminan en un núcleo de HDF en grandes prensas de laminado discontinuas o continuas en las que la resina se cura con alto calor y presión y los papeles se laminan en el material de núcleo. Una placa de prensa gofrada o una correa de acero forma la estructura de superficie. Algunas veces se usa un papel estructurado como una matriz de prensa.

También pueden producirse suelos laminados con tecnología de impresión. Una ventaja es que puede evitarse la operación de prensado y que no se necesitan papeles impresos para proporcionar una superficie decorativa de resistencia al desgaste.

Los paneles de suelo con una superficie de material laminado de impresión directa comprenden el mismo tipo de núcleo de HDF que el DPL. La decoración se imprime directamente en el núcleo. El procedimiento de producción es bastante complicado y sólo es rentable en volúmenes de producción muy grandes. Se usan tintas de impresión a base de agua para imprimir la decoración mediante una prensa de impresión multicolor con rodillos que imprimen directamente en el núcleo previamente sellado.

La tecnología de impresión directa puede sustituirse por tecnología de impresión digital que es mucho más flexible y pueden fabricarse de manera económica pequeños volúmenes de producción. La diferencia entre estos dos métodos es principalmente la etapa de impresión en la que se sustituyen rodillos de impresión por un procedimiento de impresión digital sin contacto y en la que la imagen deseada se aplica directamente sobre el núcleo previamente acabado.

También puede usarse impresión digital para imprimir en una hoja de papel que se usa en producción de laminado convencional y se lamina con calor y presión. La impresión puede realizarse antes o después de la impregnación.

También se usan papel y láminas de plástico como capas de superficie en suelos y tales materiales también pueden imprimirse digitalmente.

Recientemente se han desarrollado nuevos tipos de suelos "sin papel" con superficies macizas que comprenden una

mezcla de polvo sustancialmente homogénea de fibras, aglutinantes y partículas resistentes al desgaste.

La mezcla de polvo puede comprender partículas de óxido de aluminio, resinas de melamina-formaldehído y fibras de madera. En la mayoría de aplicaciones, se incluyen en la mezcla partículas decorativas tales como por ejemplo pigmentos de color. En general, todos estos materiales se aplican en forma seca como un polvo mezclado sobre un núcleo de HDF y se curan con calor y presión para dar una capa maciza de 0,1 - 1,0 mm. Antes del prensado, se estabiliza el polvo con humedad y lámparas de UV de modo que forma una capa de piel superior similar a una capa de papel y esto impide que el polvo se elimine mediante soplado durante el prensado. La resina de melamina-formaldehído y las fibras de madera pueden sustituirse por partículas termoplásticas.

Pueden obtenerse varias ventajas con respecto a la tecnología conocida y especialmente con respecto a suelos laminados convencionales tales como resistencia aumentada al desgaste y a los impactos, gofrado profundo, flexibilidad de producción aumentada y costes reducidos.

La tecnología de polvo es muy adecuada para producir una capa de superficie decorativa, que es una copia de piedra y cerámica. Sin embargo, es más difícil crear diseños tales como, por ejemplo, decoraciones de madera. Sin embargo, recientemente se ha desarrollado la impresión digital con polvo y es posible crear diseños muy avanzados de cualquier tipo inyectando tinta en el polvo y creando una impresión digital en el polvo antes del prensado. La estructura de superficie se realiza de la misma manera que para suelos laminados mediante una placa de prensa estructurada, correa de acero o un papel de matriz gofrado que se presiona contra el polvo.

Se producen suelos con una superficie de madera de muchas maneras diferentes. Los suelos de madera maciza tradicionales se han convertido en suelos de ingeniería con capas de madera aplicadas sobre un núcleo compuesto por laminillas de madera, HDF o contrachapado. La mayoría de tales suelos se entregan como suelos previamente acabados con una superficie de madera que se recubre con varias capas transparentes en la fábrica. Recientemente, también se han producido suelos de madera con un patrón impreso digitalmente que mejora el diseño de la estructura de la veta de madera en especies de madera que no tienen una calidad de superficie suficiente.

Se usa impresión digital en varios tipos de suelo para crear una decoración. Sin embargo, los volúmenes son todavía muy pequeños principalmente debido al alto coste de la tinta y el alto coste de inversión para las impresoras industriales. Una ventaja principal sería si el coste de la tinta pudiera reducirse y si pudieran usarse equipos más rentables a una escala industrial.

Definición de algunos términos

En el siguiente texto, la superficie visible del panel de suelo instalado se denomina "lado delantero", mientras que el lado opuesto del panel de suelo, orientado hacia el subsuelo, se denomina "lado trasero". Por "capa de superficie" quiere decirse todas las capas, que proporcionan al panel sus propiedades decorativas y su resistencia al desgaste.

Por "impresión" quiere decirse una decoración o imagen. Por "arriba" quiere decirse hacia el lado delantero y por "abajo" hacia el lado trasero. Por "verticalmente" quiere decirse en perpendicular a la superficie y por "horizontalmente" en paralelo a la superficie.

Por "pigmentos" quiere decirse un polvo muy fino de partículas de colorante sólidas.

Por "tinta a base de pigmento" quiere decirse una tinta que comprende pigmentos que están suspendidos o dispersados en un fluido portador.

Por "tinta a base de tinte" quiere decirse una sustancia coloreada que está completamente disuelta en el fluido portador y la tinta resultante es una disolución verdadera completamente soluble como azúcar en agua.

Por "tinta a base de agua o acuosa" quiere decirse una tinta en la que se usa agua como sustancia líquida en la tinta. El líquido a base de agua porta los pigmentos.

Por "tinta a base de disolvente" quiere decirse tinta que generalmente contiene tres partes principales tales como un portador fluido, pigmentos y resinas. Técnicamente, la tinta a base de disolvente se refiere generalmente sólo a la parte de portador a base de aceite de la tinta que mantiene los otros componentes en forma líquida y se evapora una vez aplicada a una superficie mediante chorros.

Por "recubrimiento o tintas curables por UV" quiere decirse recubrimiento o tinta que, después de la aplicación, se cura mediante exposición a luz UV intensa en un horno de UV.

Por "aglutinante" quiere decirse una sustancia que conecta o contribuye a conectar dos partículas o materiales. Un aglutinante puede ser líquido, a base de polvo, una resina termoendurecible o termoplástica y similares.

Técnica conocida y problemas de la misma

A continuación se describe la tecnología general que usa la industria para proporcionar una impresión digital. Los métodos descritos a continuación pueden usarse por separado o en combinaciones para crear una impresión digital o una aplicación digital de una sustancia en las realizaciones de esta divulgación.

Las impresoras digitales de alta definición usan unos procedimientos de impresión sin impacto. La impresora tiene cabezales de impresión que “disparan” gotas de tinta desde los cabezales de impresión hasta el sustrato de una manera muy precisa.

La impresión con pasadas múltiples, también denominada impresión por barrido, es un método de impresión en el que el cabezal de impresora se mueve de manera transversal por encima del sustrato muchas veces para generar una imagen.

Tales impresoras son lentas pero un cabezal de impresión pequeño puede generar una imagen mayor.

Las impresoras industriales se basan generalmente en un método de impresión de una única pasada, que usa cabezales de impresora fijados, con una anchura que corresponde a la anchura de los medios impresos. El sustrato impreso se mueve debajo de los cabezales. Tales impresoras tienen una capacidad alta y están equipadas con cabezales de impresión fijos que están alineados uno detrás de otro en la dirección de alimentación. Cada cabezal de impresión imprime un color. Tales impresoras pueden personalizarse para cada aplicación.

La figura 1a muestra una impresora 35 de una única pasada que comprende cinco cabezales 30a-e de impresión digital, que están conectados con tubos 32 de tinta hasta recipientes 31 de tinta que están llenos de tinta de diferentes colores. Los cabezales de impresión están conectados con cables 33 de datos digitales a una unidad 34 de control digital que controla la aplicación de las gotas de tinta y la velocidad del transportador 21 que desplaza el panel por debajo de los cabezales de impresión con alta precisión con el fin de garantizar una imagen de alta calidad que comprende varios colores. La figura 1b muestra una impresión P de veta de madera proporcionada sobre una superficie 2 de panel. La superficie de un panel de suelo se gofra a menudo con una estructura 17 convencional que es la misma para varias decoraciones básicas tal como se muestra en la figura 1c. Los suelos avanzados usan un gofrado 17 que está alineado con el patrón P impreso tal como se muestra en la figura 1d.

Una anchura normal de un cabezal de impresión industrial es de aproximadamente 6 cm y puede imprimirse cualquier longitud. Pueden imprimirse zonas anchas de 1-2 m con impresoras digitales que comprenden varias filas de cabezales de impresión alineados unos al lado de otros.

El número de puntos por pulgada o DPI se usa para definir la resolución y la calidad de impresión de una impresora digital. 300 DPI es generalmente suficiente para imprimir, por ejemplo, estructuras de vetas de madera de la misma calidad usada actualmente en suelos laminados convencionales. Las impresoras industriales pueden imprimir patrones con una resolución de 300 - 600 DPI e incluso más y con una velocidad que supera los 60 m/min.

La impresión puede ser una “impresión completa”. Esto significa que la decoración impresa visible se crea principalmente mediante los píxeles de tinta aplicados sobre la superficie. El color de una capa de polvo o un color de base de un papel tiene, en una realización de este tipo, en general un efecto limitado en la decoración o patrón visible.

La impresión también puede ser una “impresión parcial”. El color de otra capa subyacente es uno de los colores que se visualizan en la decoración final. Puede reducirse la zona cubierta por píxeles impresos y la cantidad de tinta que se usa y pueden obtenerse ahorros de coste debido a un uso inferior de tinta y capacidad de impresión aumentada en comparación con un diseño de impresión completa. Sin embargo, una impresión parcial no es tan flexible como una impresión completa puesto que los colores de base son más difíciles de cambiar que cuando se usa una impresión completa.

La impresión puede basarse en el principio de color CMYK. Esta es una configuración de 4 colores que comprende cian, magenta, amarillo y negro. El mezclado de estos entre sí proporcionará un espacio/gama de colores, que es relativamente pequeño. Para aumentar el color específico o la gama total, pueden añadirse colores suplementarios. Un color suplementario puede ser cualquier color. Los colores se mezclan y controlan mediante una combinación de software y hardware (motor de impresión/cabezales de impresión).

Välinge Innovation AB ha desarrollado nueva tecnología que hace posible inyectar una impresión digital en una capa de polvo. Este nuevo tipo de “impresión digital por inyección” o DIP se obtiene debido al hecho de que la impresión se realiza en un polvo que se cura después de la impresión. La impresión se incorpora en la capa curada y no se aplica en una capa como cuando se usan métodos de impresión convencionales. La impresión puede posicionarse en varias dimensiones de manera horizontal y de manera vertical en diferentes profundidades. Esto puede usarse para crear efectos en 3D cuando se usan fibras transparentes y para aumentar la resistencia al desgaste. No se necesitan capas protectoras que perturben el diseño original.

El método DIP puede usarse en todos los materiales a base de polvo, que pueden curarse después de la impresión. Sin embargo, el método DIP es especialmente adecuado para usarse cuando el polvo comprende una mezcla de fibras de madera, pequeñas partículas duras resistentes al desgaste y una resina de melamina-formaldehído. La

- 5 La capa de superficie también puede comprender material termoplástico, por ejemplo, partículas de vinilo, que se aplican en forma de polvo sobre un sustrato. Esto permite que la impresión pueda inyectarse en las partículas de polvo de vinilo. Puede alcanzarse un diseño mejorado y una resistencia al desgaste aumentada incluso en tales materiales.
- 10 Ha de usarse un cabezal de impresora adecuado con el fin de obtener una alta calidad de impresión y velocidad en capas a base de polvo y otras capas tal como se describió anteriormente. Un cabezal de impresora tiene varias boquilla pequeñas que pueden disparar gotitas de tintas de una manera controlada (gota a demanda, DOD). El tamaño de cada gotita puede variar, dependiendo del tipo de tinta y tipo de cabezal, normalmente entre 1-100 picolitros. Es posible diseñar cabezales de impresora que pueden disparar gotas más grandes de hasta
- 15 200 picolitros más. Algunos cabezales de impresora pueden disparar diferentes tamaños de gotita y pueden imprimir una escala de grises. Otros cabezales sólo pueden disparar un tamaño de gotita fijado.

Pueden usarse diferentes tecnologías para disparar las gotas fuera de la boquilla.

- 20 La tecnología de cabezales de impresora térmica usa cartuchos de impresión con una serie de cámaras diminutas que contiene cada una un calentador, todos los cuales se construyen mediante fotolitografía. Para expulsar una gotita de cada cámara, se hace pasar un impulso de corriente a través del elemento de calentamiento que provoca una rápida vaporización de la tinta en la cámara para formar una burbuja, lo que provoca un gran aumento de presión, propulsando una gotita de tinta a través de la boquilla al sustrato. La mayoría de las impresoras de chorro de tinta de consumidor, de empresas incluyendo Canon, Hewlett-Packard y Lexmark, usan cabezales de impresora
- 25 térmica.

- Las mayoría de los cabezales de impresora de chorro de tinta industriales y comerciales y algunas impresoras de consumidor tales como las producidas por Epson, usan tecnología de cabezal de impresora piezoeléctrica. Se usa
- 30 un material piezoeléctrico en una cámara llena de tinta detrás de cada boquilla en lugar de un elemento de calentamiento. Cuando se aplica una tensión, el material piezoeléctrico cambia de forma, lo que genera un impulso de presión en el fluido forzando una gotita de tinta desde la boquilla. El chorro de tinta piezoeléctrico (también denominado piezo) permite una amplia variedad de tintas distintas de chorro de tinta térmica, ya que no hay requisitos de un componente volátil, y ningún problema con la cogación. Pueden usarse muchos tipos de tinta tales
- 35 como tintas a base de tinte, tintas a base de disolvente, tintas a base de látex o tintas curables por UV.

- Las tintas a base de pigmento se mezclan generalmente de manera individual entre sí usando pigmentos de color y varios productos químicos. Un pigmento es un polvo muy fino de partículas de colorante sólidas que están suspendidas o dispersadas en un portador líquido. Los pigmentos usados en tinta digital tienen un tamaño de
- 40 partícula promedio de aproximadamente 0,1 micras. El tamaño habitual de las boquillas es de aproximadamente 20 micras, lo que significa que la partícula de pigmento tiene suficiente espacio como para pasar a través de los canales de boquilla en el cabezal de impresión. Las boquillas todavía pueden bloquearse por la propia tinta y pigmentos que forman aglomeraciones de partículas. Una tinta de pigmento de alta calidad debe mantener el pigmento suspendido en el fluido portador durante un largo periodo de tiempo. Esto es particularmente difícil a las
- 45 bajas viscosidades que se requieren para un buen funcionamiento de los cabezales de impresión. Los pigmentos tienen una tendencia natural para sedimentar y caer hacia abajo en el portador líquido. En tinta a base de pigmento de alta calidad, normalmente no debe producirse ninguna sedimentación del pigmento.

- Las tintas a base de agua que comprenden pigmentos de color son especialmente adecuadas y pueden proporcionar un método de impresión de alta calidad de muchos materiales diferentes. Las tintas a base de pigmento son generalmente más resistentes a la luz y más resistente a la decoloración que las tintas a base de tinte.
- 50

- Los pigmentos no se pegan a una superficie. Son similares a partículas de arena y pueden retirarse fácilmente de la mayoría de las superficies secas. Por tanto, el fluido portador a base de agua se mezcla generalmente con pequeñas cantidades de varios otros aditivos para proporcionar propiedades de impresión y tinta especiales, tales como aglutinantes que proporcionan la adhesión de los pigmentos a una superficie, ganancia de punto, nivel de pH, formación de gotas, corrosión del cabezal de impresión, resistencia a la decoloración, etc.
- 55

- Los pigmentos de color como tales son bastante competitivos en cuanto al coste pero la producción de tintas a base de pigmento y otras tintas para impresoras digitales es muy complicada y cara y esto da como resultado un coste muy alto para la tinta que normalmente puede estar en la región de aproximadamente 100 EUR/litro. Pueden imprimirse aproximadamente 100 m² de suelo con un litro si se aplica una impresión completa de alta calidad y esto da un coste de 1 EUR/m². Los costes para unas superficies de suelo impresas convencionales en las que se usan cilindros de impresión son sólo del 10% del coste para superficies de suelo impresas digitalmente.
- 60
- 65

Las impresoras de chorro de tinta digitales usan un método sin contacto para aplicar la tinta sobre una superficie. Sin embargo, la impresión por láser se basa en un método de contacto en el que un haz de láser proyecta una imagen sobre un tambor rotatorio eléctricamente cargado. Después se captan electrostáticamente partículas de tinta seca, generalmente denominadas tóner, por las zonas cargadas del tambor. La tinta comprende partículas finas de polvo de plástico seco mezclado con agentes colorantes o negro de carbono. El material de plástico termoendurecible actúa como aglutinante. El tambor imprime la imagen en un papel mediante calor y contacto directo, lo cual fusiona la tinta al papel mediante la unión del polvo de plástico al papel. Las impresoras de láser a color usan el principio de CMYK con tinta seca coloreada, normalmente cian, magenta, amarilla y negra, que se mezclan con el fin de proporcionar una imagen coloreada de alta calidad.

La tecnología láser con el método de impacto no se usa para la impresión de unas superficies de panel planas tales como unas superficies de panel de suelo.

La descripción anterior de diversos aspectos conocidos es la caracterización de los mismos por parte de los solicitantes, y no es una admisión de que nada de la descripción anterior sea técnica anterior. Se conocen varias de las tecnologías descritas anteriormente y se usan individualmente pero no en todas las combinaciones y maneras tal como se describió anteriormente.

En resumen, puede mencionarse que la impresión digital es un método muy flexible pero no puede aprovecharse completamente debido al alto coste de la tinta. Los costes están provocados principalmente por la necesidad de triturar los pigmentos de color hasta partículas muy pequeñas bien definidas y de dispersar las partículas en el fluido portador. Sería una ventaja principal si pudieran crearse imágenes digitales con tinta que no contenga pigmentos de color o sustancias de color.

La tecnología de aplicación digital sólo se usa para obtener ventajas relacionadas con la posibilidad de crear una imagen de alta resolución de una manera flexible. Sin embargo, los otros aspectos de la tecnología, relacionados principalmente con la posibilidad de aplicar una sustancia líquida de manera muy precisa con un método sin impacto, no se han aprovechado o desarrollado completamente.

Se sabe que el polvo aplicado en una sustancia líquida puede usarse para crear partes elevadas o una imagen principalmente en un sustrato de papel y que la sustancia líquida puede aplicarse digitalmente mediante chorro de tinta.

El documento US 3.083.116 describe polvo de impresión elevada y un procedimiento de impresión elevada que comprende espolvorear una resina en polvo sobre una lámina recién impresa, retirar de la misma el exceso de polvo que no se adhiere a la tinta húmeda, y aplicar calor al polvo retenido en la lámina para fundirlo de modo que partículas del mismo fluirán juntas y se adherirán a la lámina. El polvo puede comprender una resina fenólica.

El documento US 3.446.184 describe un método para formar una copia de imagen pegajosa. Se aplica polvo de tóner en una formación líquida y se retiene una parte del polvo por el recubrimiento líquido, formando una imagen visible. Se retira el polvo suelto y la lámina pasa a una unidad de calentamiento en la que se funde el polvo retenido para formar una imagen permanente.

El documento US 4.312.268 describe un método mediante el cual una tinta a base de agua se aplica digitalmente a una banda continua y se aplica material en polvo de un único color fundible a la banda y en la tinta. Algo del material en polvo se une al líquido, y se retira material en polvo no unido de la banda antes del calentamiento de la banda para secar el líquido y para fusionar el material en polvo a la banda fundiendo el polvo. Se menciona que el material en polvo puede tener un tamaño de partícula en el intervalo de 5 a 1000 micras y puede tener un punto de fusión o punto de fundición en el intervalo de 50 a 300 grados centígrados. El material en polvo puede producirse disolviendo o dispersando, respectivamente, un tinte o un pigmento en una resina o una formulación de resina, seguido por triturar, refrigerar por pulverización o similares para reducir el material para dar un polvo fino. El material en polvo puede proporcionar cualidades de resistencia a la abrasión a la tinta que puede contener resina fenólica. El material líquido, que se aplica mediante chorros, puede ser agua transparente e incolora.

El documento US 6.387.457 describe un método de impresión que usa pigmentos secos. Se aplica un material aglutinante a una superficie de un sustrato de manera uniforme o en un patrón. Se aplica pigmento seco al material aglutinante en un patrón o de manera uniforme. El material de pigmento seco comprende copos de material no metálico que tiene un tamaño de partícula menor de aproximadamente 100 micras. Los copos se alinean en una dirección paralela a la superficie del sustrato.

El documento EP 0 403 264 A2 describe un método de transferencia para formar una imagen multicolor en un tambor que transfiere la imagen al papel. Posteriormente se revela una imagen latente digital de fluido en una estación de revelado en la que se aplica polvo coloreado a la imagen latente fluida y se fija para producir una imagen visible y permanente. Pueden usarse varios cabezales de impresión digital que imprimen con fluidos sin tinte que comprenden una mezcla de agua con alcoholes polihidroxilados y sus subconjuntos de etilenglicol, glicerol, dietilenglicol y polietilenglicol. Se aplica un tóner en polvo a través de la superficie del papel y se aplica una tensión

durante este desarrollo. Después se invierte la tensión para retirar el tóner de las zonas de fondo. La fijación se logra por medio de métodos de fusión de fotocopiadora convencionales.

5 El documento EP 0 657 309 A1 describe un método de transferencia multicolor que usa un papel de transferencia que porta un patrón formado por chorro de tinta y polvo similar a los métodos descritos anteriormente. El método de transferencia está destinado a decorar materiales de cerámica.

10 El documento WO 2011/107610 describe un método para crear una elevación o un gofrado en un panel de suelo con el fin de evitar el uso de placas de prensa caras. El método es el mismo que los métodos conocidos para crear una impresión elevada. Describe un método para producir una tabla de suelo imprimiendo una sustancia curable para crear una elevación en el panel. La elevación puede aplicarse en un patrón decorativo básico que se imprime o lamina directamente en el panel. La sustancia curable puede comprender partículas resistentes al desgaste. La sustancia curable puede imprimirse digitalmente en el panel imprimiendo en primer lugar un líquido en un patrón predefinido y proporcionando después una sustancia intermedia que puede comprender un polvo. La sustancia curable puede curarse mediante radiación UV o puede ser un barniz.

20 El documento GB 2 452 545 da a conocer un sustrato de lignocelulosa que está recubierto con un polvo. Se usa radiación láser para fundir y opcionalmente curar el polvo para formar un recubrimiento. Preferiblemente, se retira el polvo en exceso. El polvo es preferiblemente una resina, especialmente una resina de poliéster epoxídica. El sustrato es preferiblemente papel, cartón, madera, tablero de partículas, tablero de hebras orientadas o tablero de fibras. El láser preferiblemente de infrarrojos se enfoca para producir un diseño, especialmente en muebles. El método puede usarse para producir un signo en braille.

25 El documento WO 2011/077200 A1 da a conocer sistemas y métodos, incluyendo un método que incluye depositar un adhesivo curable sobre una primera superficie de un sustrato en un patrón predeterminado, colocar material de recubrimiento sobre el sustrato con el adhesivo depositado, y aplicar energía UV al sustrato que incluye el adhesivo depositado y el material de recubrimiento colocado para provocar el curado del adhesivo depositado.

30 Los métodos conocidos no son adecuados para crear una imagen multicolor de alta calidad en un panel de construcción, y especialmente no en un panel de suelo en el que deben usarse pigmentos resistentes a UV y en el que la imagen debe incorporarse en una superficie resistente al desgaste. No se sabe que los principios conocidos puedan usarse para crear una imagen sobre una superficie de suelo que se presiona y especialmente no se sabe cómo deben adaptarse los principios para la impresión de superficies de suelo similares a materiales laminados y suelos de fibra de madera (WFF) en los que el polvo, la tinta y los métodos de aplicación deben adaptarse a las resinas, materiales y parámetros de prensado específicos que se necesitan para formar una superficie multicolor de alta calidad resistente al desgaste, a impactos y a manchas de una manera rentable.

Objetos y sumario

40 El objetivo de al menos determinadas realizaciones de la invención es proporcionar un método y un equipo para producir un panel de construcción impreso digitalmente, preferiblemente un panel de suelo, que pueda producirse de una manera más rentable sin tinta que comprenda una sustancia de color, por ejemplo, sin pigmentos de color que son complicados de manipular en un cabezal de impresión digital.

45 Los objetivos anteriores son a modo de ejemplo, y las realizaciones de la invención pueden conseguir realizaciones diferentes o adicionales.

50 Un primer aspecto de la invención es un método de formación de una imagen impresa digitalmente con pigmentos de color sobre una superficie de un panel de construcción, que comprende las etapas de:

- esparcir pigmentos de color secos sobre la superficie,
- unir una parte de los pigmentos de color secos a la superficie, y
- 55 • retirar los pigmentos de color secos no unidos de la superficie de modo que se forma una imagen creada digitalmente mediante los pigmentos de color unidos, y
- aplicar calor y presión a la superficie del panel de construcción.

60 La etapa de unir la parte de los pigmentos de color secos a la superficie comprende aplicar una sustancia líquida mediante un cabezal de recubrimiento digital.

65 Según un primer principio del primer aspecto, puede formarse digitalmente un patrón o una imagen mediante un cabezal de recubrimiento digital que sólo aplica un aglutinante sobre una superficie. Los pigmentos se esparcen aleatoriamente mediante un segundo dispositivo sobre el patrón. El aglutinante conecta algunos pigmentos para formar el mismo patrón que el aglutinante mientras que otros pigmentos no unidos se retiran.

Este procedimiento en dos etapas, en el que los pigmentos y un aglutinante líquido se aplican por separado, puede proporcionar una imagen con una calidad comparable con tecnología de impresión digital convencional, por ejemplo comparable a al menos 300 DPI.

5 Según un segundo principio del primer aspecto, los pigmentos pueden esparcirse sobre una superficie en una primera etapa y un cabezal de recubrimiento digital que sólo aplica un aglutinante sobre la mezcla esparcida forma después digitalmente un patrón o una imagen. El aglutinante aplicado digitalmente puede comprender agua que funde por ejemplo partículas de melamina-formaldehído que pueden mezclarse con pigmentos, preferiblemente
10 mezclarse de manera sustancialmente homogénea con los pigmentos. El aglutinante conecta algunos pigmentos que forman el mismo patrón que el aglutinante mientras que otros pigmentos no unidos se retiran.

15 Según un tercer principio del primer aspecto, los pigmentos puede esparcirse sobre una superficie en una primera etapa y después de eso se forma digitalmente un patrón o una imagen de aglutinante mediante un haz de láser que une algunos pigmentos a la superficie fundiendo o curando un aglutinante que puede mezclarse con los pigmentos o incluirse en la superficie debajo de los pigmentos. Se obtiene una impresión creada digitalmente cuando se retiran los pigmentos no unidos.

20 Los pigmentos de color secos pueden unirse a un aglutinante sobre la superficie del panel de construcción. El aglutinante puede aplicarse por separado sobre la superficie del panel de construcción.

Los pigmentos de color secos pueden mezclarse con un aglutinante.

25 El aglutinante puede ser un polvo, preferiblemente un polvo seco, o una sustancia líquida.

El aglutinante puede comprender una resina termoendurecible o termoplástica. La superficie del panel de construcción puede comprender una resina termoendurecible, preferiblemente resina de melamina-formaldehído.

30 La superficie puede ser una capa de papel, una lámina, una capa de madera o a base de madera, o una capa de polvo. La capa de polvo puede comprender una mezcla que comprende partículas lignocelulósicas o celulósicas, un aglutinante y opcionalmente partículas resistentes al desgaste, por ejemplo, óxido de aluminio. El aglutinante es preferiblemente un aglutinante termoendurecible tal como resina de melamina-formaldehído.

35 El panel de construcción puede tener una superficie de un papel impregnado en resina, lámina o película termoplástica, una capa de polvo que comprende partículas lignocelulósicas o celulósicas y un aglutinante. El panel de construcción puede formarse aplicando calor y presión.

El panel de construcción puede ser un panel de suelo. La superficie puede ser una parte de un panel de suelo.

40 El panel de suelo puede comprender un sistema de bloqueo mecánico para el bloqueo vertical y horizontal.

El panel de construcción puede ser un panel de pared o un componente de mueble. La superficie puede ser una parte de un panel de pared o un componente de mueble.

45 Los pigmentos pueden retirarse mediante una corriente de aire.

La etapa de unir dicha parte de los pigmentos de color secos a la superficie comprende aplicar una sustancia líquida mediante un cabezal de recubrimiento digital. La sustancia líquida puede aplicarse sobre la superficie antes de que se apliquen los pigmentos de color secos sobre la superficie, o puede aplicarse sobre la superficie después de
50 haberse aplicado los pigmentos de color secos sobre la superficie.

La sustancia líquida puede ser a base de agua.

55 La sustancia líquida puede exponerse a luz UV.

La sustancia líquida puede ser poliuretano curable por UV a base de agua.

La sustancia líquida puede comprender un aglutinante tal como un aglutinante termoendurecible o termoplástico.

60 La sustancia líquida puede aplicarse con un cabezal de tinta piezo.

La etapa de unir dicha parte de los pigmentos de color secos a la superficie puede comprender aplicar un haz de láser para unir los pigmentos de color secos a la superficie.

65 El método comprende aplicar calor y presión a la superficie del panel de construcción. La superficie del panel de construcción puede prensarse después de haberse formado la imagen creada digitalmente mediante los pigmentos

de color unidos. La unión final de los pigmentos de color secos a la superficie del panel de construcción puede producirse aplicando calor y presión a la superficie del panel de construcción. Por ejemplo, el aglutinante que une los pigmentos de color secos a la superficie del panel de construcción puede curarse aplicando calor y presión a la superficie del panel de construcción. El aglutinante, por ejemplo, una resina termoendurecible tal como resina de melamina-formaldehído, que une los pigmentos de color secos a la superficie del panel de construcción, puede curarse simultáneamente como el aglutinante, por ejemplo una resina termoendurecible tal como resina de melamina-formaldehído, de la superficie del panel de construcción. El curado puede producirse aplicando calor y presión a la superficie del panel de construcción.

Un segundo aspecto de la invención, no reivindicado en el presente documento, es proporcionar un equipo para formar una imagen digital en un panel de construcción, en el que el equipo comprende un cabezal de recubrimiento digital, una unidad de esparcimiento de polvo y un sistema de retirada de polvo. El cabezal de recubrimiento digital está configurado para aplicar una sustancia líquida sobre una superficie del panel de construcción o sobre una capa de polvo que comprende pigmentos de color y/o aglutinante sobre una superficie del panel de construcción. La unidad de esparcimiento de polvo está configurada para aplicar una capa de polvo que comprende pigmentos de color sobre la superficie del panel de construcción. La sustancia líquida está configurada para unir una parte del polvo a la superficie del panel de construcción, y la unidad de retirada de polvo está configurada para retirar el polvo no unido de la superficie del panel de construcción. De este modo se forma una imagen digital mediante los pigmentos de color unidos.

El polvo puede comprender una resina termoendurecible.

La sustancia líquida puede ser a base de agua. La sustancia líquida puede exponerse a luz UV.

Una superficie del panel de construcción comprende una resina termoendurecible, preferiblemente resina de melamina-formaldehído.

El equipo puede comprender además una unidad de prensado adaptada para aplicar calor y presión a la superficie del panel de construcción. La superficie del panel de construcción puede prensarse después de haberse formado la imagen digital mediante los pigmentos de color unidos.

El método de producción y el equipo según realizaciones de la invención hacen posible producir patrones decorativos muy avanzados de una manera flexible y muy rentable puesto que el equipo digital sólo se usa para crear un patrón con un aglutinante que no tiene ningún pigmento de color.

Pueden combinarse realizaciones y detalles de diversos aspectos con realizaciones y detalles de los otros aspectos. No se excluye el mezclado de pigmentos de color en el aglutinante líquido y esto puede usarse, por ejemplo, para aplicar menores cantidades de pigmentos con el cabezal de recubrimiento digital que puede necesitarse para una combinación de color específica.

Breve descripción de los dibujos

A continuación se describirá la invención con respecto a realizaciones a modo de ejemplo y en mayor detalle con referencia a los dibujos adjuntos a modo de ejemplo, en los que,

las figuras 1a-d ilustran métodos conocidos para producir una superficie impresa y gofrada;

las figuras 2a-d ilustran un primer principio de la invención;

las figuras 3a-d ilustran un segundo principio de la invención;

las figuras 4a-d ilustran un tercer principio;

las figuras 5a-h ilustran la aplicación digital de pigmentos según el primer principio de la invención;

las figuras 6a-c ilustran realizaciones de la invención y una realización de un panel de suelo que puede obtenerse mediante el método de la invención.

Descripción detallada de realizaciones

Las figuras 2a-2d muestran una realización de la invención, que se basa en un primer principio en el que una imagen o patrón BP de aglutinante se forma digitalmente mediante un cabezal de recubrimiento digital que aplica un aglutinante 11 en forma de una sustancia líquida. Un cabezal de impresión digital o cabezal de tinta digital que se usa principalmente para aplicar una sustancia líquida sin ningún colorante, y que no está destinado a imprimir una imagen coloreada, se denomina a continuación en el presente documento "cabezal de recubrimiento digital". Los pigmentos 12 se esparcen aleatoriamente mediante un segundo dispositivo sobre el patrón BP de aglutinante. El

aglutinante conecta algunos pigmentos para formar el mismo patrón que el aglutinante mientras que se retiran otros pigmentos no unidos.

Este procedimiento en dos etapas, en el que los pigmentos y un aglutinante líquido se aplican por separado, puede proporcionar una imagen con la misma calidad que la tecnología de impresión digital convencional. El método es particularmente adecuado en aplicaciones en las que tienen que aplicarse cantidades considerables de pigmentos en un panel 1 plano grande con el fin de formar un patrón decorativo o imagen grande avanzada. A diferencia de los métodos conocidos, el cabezal de recubrimiento digital no se usa normalmente para aplicar ningún tipo de tinta convencional con pigmentos de color. Esto es una ventaja principal puesto que no tiene que manipularse ninguna tinta cara que comprende dispersiones de pigmento tienen mediante el cabezal de recubrimiento digital.

La figura 2a muestra que se forma un patrón BP de aglutinante sobre una superficie 2 de un panel 1 de construcción mediante un cabezal 30 de recubrimiento digital tal como se muestra en la figura 2d. La superficie 2 puede ser, por ejemplo, una capa de papel, una capa de polvo estabilizada, una lámina o un color de base aplicado sobre un material preferiblemente sobre un material de núcleo a base de madera o plástico. En esta realización preferida, el aglutinante 11 es a base de agua y de manera preferible comprende principalmente agua, tal como al menos el 50% de agua. El aglutinante 11 puede comprender además aditivos tales como agentes de liberación, agentes de tensión superficial, agentes humectantes, agentes de aumento de viscosidad, etc. Se aplica una capa 12 de pigmento, por ejemplo, esparciendo como polvo seco sobre el patrón BP de aglutinante húmedo tal como se muestra en la figura 2b. La capa de pigmento puede comprender, por ejemplo, partículas de polvo de melamina-formaldehído que se funden cuando están en contacto con el patrón BP a base de agua. Los pigmentos secos y el polvo de melamina-formaldehído que no entran en contacto con el patrón BP a base de agua se retiran, por ejemplo, mediante una corriente de aire y el resto de los pigmentos 12 de color forman una impresión P tal como se muestra en la figura 2c, que es esencialmente idéntica al patrón BP de aglutinante.

La impresión P puede secarse y estabilizarse, por ejemplo, mediante exposición a luz IR o UV que calienta la resina de melamina-formaldehído húmeda y une los pigmentos de color a la superficie 2 secando la resina de melamina-formaldehído húmeda. Puede recubrirse un segundo patrón unido sobre la superficie 2 y puede aplicarse una segunda capa de pigmentos y polvo de melamina-formaldehído sobre la superficie y sobre y/o adyacente a la primera impresión. Puede crearse una decoración avanzada con varios colores.

El aglutinante en esta realización puede comprender melamina-formaldehído húmedo y puede aplicarse en dos etapas, en primer lugar como sustancia líquida, tal como agua, desde el cabezal 30 de recubrimiento digital, y en segundo lugar como polvo desde una unidad 27 de esparcimiento. El polvo puede mezclarse con los pigmentos de color secos. Esto simplifica la función del cabezal de recubrimiento digital que sólo tiene que aplicar gotas de agua sin ningún, o con cantidades limitadas de, aglutinantes y pigmentos de color.

El aglutinante puede incluirse en forma seca en el polvo y activarse mediante la sustancia líquida aplicada por el cabezal de recubrimiento tal como se describió anteriormente o puede incluirse sólo en la sustancia líquida aplicada mediante el cabezal de recubrimiento digital.

Este método en el que la sustancia líquida y el polvo se aplican directamente en un panel es adecuado para formar una imagen digital en un panel de construcción. Un método que comprende las siguientes etapas es especialmente adecuado para formar una imagen sobre una superficie de suelo que tiene una alta resistencia al impacto y al desgaste. Se aplica una sustancia líquida compatible con resinas termoendurecibles y la sustancia debe tener propiedades químicas específicas de modo que no se provocan defectos durante el curado de las resinas termoendurecibles. Esto puede conseguirse con una sustancia líquida que por ejemplo comprende agua y/o glicoles. La sustancia debe aplicarse sobre una superficie de un panel de construcción con el fin de eliminar problemas relacionados con el posicionamiento de la impresión en el panel. Preferiblemente se incluyen resinas termoendurecibles tales como resinas de melamina-formaldehído en una capa de superficie de un panel y/o en el polvo aplicado sobre el panel y pueden reaccionar con la sustancia líquida y unir el polvo a la superficie de panel de modo que puede retirarse el polvo no unido. El polvo comprende preferiblemente pigmentos de color estables frente a UV. Las ventajas son que tal combinación de materiales puede prensarse y curarse con alta presión, superando 40 bar, y calentarse hasta una temperatura que supera los 160 grados Celsius. La superficie y la imagen formada digitalmente pueden curarse para dar una superficie dura resistente al desgaste sin el denominado desteñido de los pigmentos durante la etapa de prensado y calentamiento y los pigmentos pueden incorporarse en la superficie curada de modo que pueden crear una imagen resistente al desgaste estable frente a UV similar a las imágenes de suelos laminados convencionales.

Puede usarse una amplia variedad de materiales termoendurecibles y termoplásticos como partículas en el polvo esparcido o como dispersiones o sustancias líquidas en el aglutinante aplicado mediante el cabezal de recubrimiento digital. La mayoría de tales materiales puede producirse en forma de polvo seco o como dispersiones líquidas.

Como alternativa a materiales termoendurecibles, tales como melamina-formaldehído, o a materiales termoplásticos, tales como, por ejemplo, polvo de PVC, puede usarse, por ejemplo, poliuretano curable por UV en forma de polvo o como dispersión.

Puede usarse sustancia de poliuretano curable por UV con una viscosidad que está adaptada al cabezal 30 de recubrimiento digital. Se prefieren dispersiones de poliuretano a base de agua como sustancia líquida en el cabezal de recubrimiento digital puesto que no se curan hasta que se exponen a luz UV. Las dispersiones de poliuretano son poliuretanos/poliureas que han reaccionado completamente de partículas de polímero pequeñas y diferenciadas y tales partículas pueden producirse con un tamaño de aproximadamente 0,01-5,0 micras y, por tanto, pueden manipularse en un cabezal de impresión diagonal u otros cabezales similares. Pueden tener un contenido en sólidos del 20-70%. Las dispersiones de poliuretano pueden combinarse, por ejemplo, con emulsiones acrílicas y otras emulsiones con el fin de reducir costes.

El cabezal 30 de recubrimiento digital que es preferiblemente un cabezal piezo tiene preferiblemente la capacidad de disparar gotas con un tamaño de gota de aproximadamente 1 - 200 picolitros o más. El tamaño de gota puede hacerse variar y esto puede usarse para hacer variar la intensidad de un color y para crear una escala de grises con el mismo color básico.

También pueden usarse adhesivos a base de agua tal como adhesivos solubles o adhesivos dispersados en agua.

Pueden usarse otros materiales curables por UV tales como acrilatos de epoxi, uretano, poliéster, poliéter, compuesto acrílico de poliéter modificado con amina y oligómeros de acrilato en polvo o como dispersiones.

La figura 2d muestra una estación de "impresión de aglutinante" de un equipo de impresión de aglutinante que puede usarse para crear una impresión digital con el método de "impresión de aglutinante" digital. Un cabezal 30 de recubrimiento digital que puede ser un cabezal piezo aplica un patrón BP de aglutinante. Varios cabezales 30 de recubrimiento pueden posicionarse unos al lado de otros con el fin de cubrir la anchura de la superficie que se imprime. El patrón de aglutinante se crea digitalmente de la misma manera que en impresión digital convencional. Los colores están separados y cada unidad 36 de recubrimiento aplica principalmente la misma sustancia que se usa para unir un color específico en cada etapa de recubrimiento. El cabezal de recubrimiento digital se conecta con un tubo 32 de alimentación hasta un recipiente 31 que comprende un aglutinante o un componente de un aglutinante, preferiblemente una sustancia a base de agua, que en esta realización puede ser principalmente agua destilada o desionizada. Los cabezales de recubrimiento digitales están conectados con cables 33 de datos digitales a una unidad 34 de control digital que controla la aplicación de las gotas, la velocidad del transportador 21, la función de una unidad de aplicación de polvo y todos los demás equipos que se usan para unir y retirar pigmentos.

Las gotas de agua que sirven como aglutinante 11 deben estar húmedas hasta que pasen por una estación 27 de esparcimiento que aplica una mezcla de polvo que en esta realización preferida comprende pigmentos 12 de color y polvo 13 de melamina-formaldehído. Las partículas de melamina-formaldehído en la mezcla de polvo que están en contacto con el patrón BP de aglutinante húmedo a base de agua se funden y la disolución de agua/melamina-formaldehído actúa como aglutinante que conecta una parte de la mezcla de pigmento/melamina-formaldehído a la superficie 2 del panel 1. Cuando la mezcla de polvo se desplaza debajo de un horno 23 de curado por UV preferiblemente caliente con luz ultravioleta, que está ubicado preferiblemente después de la unidad 36 de recubrimiento digital en la dirección de alimentación, puede tener lugar una unión o curado prácticamente instantáneo dentro del plazo de unos pocos segundos.

Un sistema 28 de retirada de polvo, que en esta realización se basa en una corriente de aire y vacío, retira pigmentos y partículas de melamina-formaldehído que no están unidas mediante el patrón BP de aglutinante y se proporciona una impresión P de color perfecta. Esta etapa de producción puede repetirse y puede aplicarse otro color mediante una segunda unidad 27 de esparcimiento que comprende otro color. Las partículas de melamina-formaldehído y pigmentos secos retirados pueden pasar a través de un tamiz o un filtro y pueden recircularse y reutilizarse de nuevo varias veces.

También puede incluirse melamina-formaldehído u otros aglutinantes en la capa 2 de superficie como una capa seca cuando se usa, por ejemplo, una capa de papel impregnada con melamina-formaldehído o una capa de polvo estabilizada como superficie básica. El patrón de unión a base de agua fundirá una parte de esta capa de melamina-formaldehído y sólo pueden aplicarse pigmentos como polvo mediante la unidad 27 de esparcimiento y recircularse. Este método también puede usarse cuando se incluye una sustancia de aglutinante completa en la sustancia líquida aplicada mediante el cabezal de recubrimiento digital.

La mezcla de polvo también puede comprender, además de pigmentos y partículas de melamina-formaldehído, partículas resistentes al desgaste tales como pequeñas partículas de óxido de aluminio y fibras, preferiblemente fibras de madera que comprenden preferiblemente fibras semitransparentes o transparentes blanqueadas. Una mezcla de este tipo puede usarse para crear una impresión sólida con pigmentos que se posicionan verticalmente unos encima de otros con aglutinantes y partículas resistentes al desgaste por encima y por debajo de los pigmentos. Una sustancia a base de agua sin ningún pigmento puede penetrar más profundamente en la mezcla de polvo que pigmentos aplicados como dispersión en una impresión digital convencional y puede obtenerse una impresión muy resistente al desgaste.

Pueden posicionarse varias capas de impresiones unas encima de otras y esto puede usarse para aumentar adicionalmente la resistencia al desgaste y para crear efectos decorativos en 3D.

5 Puede usarse electricidad estática para aplicar y/o retirar las partículas de polvo no unidas. Pueden combinarse con cepillos corrientes de aire y vacío que eliminan por soplado y/o aspiran partículas. En general, todos los métodos en seco y en húmedo que se usan para retirar polvo pueden usarse por separado o en diversas combinaciones para retirar los pigmentos y las partes no unidas de la mezcla de polvo esparcido. Sin embargo, se prefieren métodos en seco y sin impacto.

10 Una retirada completa o parcial controlada de los pigmentos no unidos es esencial para una impresión de alta calidad con una imagen decorativa predefinida. También pueden usarse sistemas de retirada avanzados que sólo retiran los pigmentos de color mientras que la parte esencial de las partículas de polvo de melamina-formaldehído transparentes puede permanecer sobre la superficie. Esto puede conseguirse, por ejemplo, mediante un
15 esparcimiento en dos etapas en el que una primera capa sólo comprende partículas de melamina-formaldehído que se conectan a la superficie antes de la aplicación del aglutinante, se pulverizan con agua y se secan con IR, aire caliente, UV y métodos similares. Esta capa de melamina-formaldehído independiente puede sustituir en algunas aplicaciones, por ejemplo, al papel previamente impregnado y sólo puede usarse papel no impregnado con o sin un color de base como capa 2 de superficie.

20 El contenido en humedad de la capa de superficie debe controlarse de manera precisa con el fin de facilitar la retirada de las partículas de polvo no unidas. Se prefiere un contenido en humedad por debajo del 6%. La capa 2 de superficie puede secarse, por ejemplo, mediante lámparas de IR o UV o aire caliente antes de la aplicación de los pigmentos. Puede aplicarse agua y productos químicos especiales, tales como agentes de liberación, con el fin de
25 sellar la superficie 2 o la parte superior de los pigmentos de color unidos con el fin de crear una capa de sellado o de liberación que puede impedir que pigmentos de color se peguen a partes específicas de la capa de superficie en la que no se aplica ningún aglutinante.

La impresión puede cubrirse con capas protectoras transparentes, por ejemplo, de un revestimiento a base de papel o a base de polvo que comprende óxido de aluminio y resinas de melamina-formaldehído o un recubrimiento de curado por UV que puede aplicarse mediante rodillos o digitalmente, por ejemplo, con cabezales de recubrimiento
30 piezo.

Las figuras 3a - 3d muestran una realización de la invención, que se basa en un segundo principio en el que en una primera etapa se esparcen los pigmentos 12 sobre una superficie 2 y después de eso se forma digitalmente un
35 patrón o imagen mediante un cabezal de recubrimiento digital que sólo aplica un patrón BP de aglutinante sobre la mezcla esparcida. El aglutinante aplicado digitalmente puede comprender agua que funde por ejemplo partículas 13 de melamina-formaldehído mezcladas con pigmentos 12 o aplicadas debajo de los pigmentos. El aglutinante conecta algunos pigmentos para formar el mismo patrón que el patrón BP de aglutinante mientras que se retiran otros pigmentos no unidos. La figura 3a muestra una mezcla sustancialmente homogénea de polvo 13 de melamina-formaldehído y pigmentos 12 esparcidos sobre una superficie 2. La figura 3b muestra un patrón BP de aglutinante digitalmente aplicado sobre la mezcla. La figura 3c muestra que se han retirado todos los pigmentos no unidos y en
40 esta realización también partículas 13 de melamina-formaldehído. La figura 3d muestra una estación de impresión de aglutinante que comprende una unidad 27 de esparcimiento, una unidad 36 de recubrimiento digital, un horno 23 de UV y un sistema 28 de retirada de polvo basado en una corriente de aire y vacío.

45 Los principios primero y segundo pueden combinarse. Puede aplicarse un patrón de aglutinante antes y después de la aplicación de la mezcla de pigmento y esto puede usarse para crear una impresión sólida con una mayor extensión vertical y mayor resistencia al desgaste.

50 Las figuras 4a - 4c muestran una realización, que se basa en un tercer principio en el que en una primera etapa se esparcen los pigmentos 12 sobre una superficie 2 y después de eso se forma digitalmente una imagen o patrón BP de aglutinante mediante un haz 29 de láser que funde o cura un aglutinante que puede estar mezclado con los pigmentos 12 o incluido en la superficie 2. Se obtiene una impresión P creada digitalmente cuando se retiran los pigmentos no unidos.

55 La figura 4d muestra una estación de impresión de aglutinante que comprende una unidad 27 de esparcimiento, un láser 29 y un sistema 28 de retirada de polvo basado en una corriente de aire y vacío. El láser puede sustituirse por lámparas de calentamiento que pueden usarse para crear imágenes que comprenden zonas bastante grandes del mismo color que en algunos diseños de piedra. Puede usarse incluso un sistema de láser convencional basado en el
60 método de impacto descrito anteriormente para aplicar una impresión digital parcial o completamente en un panel de suelo o en combinación con los métodos de impresión de aglutinante descritos anteriormente.

Todos los principios descritos anteriormente puede combinarse parcial o completamente y una línea de producción puede comprender varias estaciones de impresión de aglutinante digital según los principios primero, segundo o
65 tercero.

Las figuras 5a - 5h muestran la aplicación de dos colores diferentes según el primer principio. Un primer aglutinante 11a, que en esta realización es esencialmente agua, se aplica mediante un cabezal piezo digital sobre una superficie 2 que puede ser una capa de polvo estabilizada o un papel tal como se muestra en la figura 5a. Se aplica una primera capa de polvo que comprende pigmentos 12 de color y partículas 13a de melamina-formaldehído sobre la superficie 2 y sobre el aglutinante 11a. Las partículas 13a de melamina-formaldehído que están en contacto con las gotas de agua húmedas se fundirán. Un primer horno 23a UV seca la melamina-formaldehído húmeda y une los pigmentos a la superficie tal como se muestra en la figura 5c y se retiran las partículas de melamina-formaldehído y de pigmento no unidas de modo que se obtiene una imagen 12a de pigmento que corresponde al aglutinante 11a aplicado. Las figuras 5e - 5h muestran que puede repetirse la misma aplicación con otro color 12b de pigmento mezclado con partículas 13b de melamina-formaldehído y un nuevo aglutinante 11b de modo que se obtiene una imagen de dos colores con dos tipos de pigmentos 12a, 12b de color tal como se muestra en la figura 5h.

La figura 6a muestra una realización en la que el equipo de impresión de aglutinante digital que comprende una unidad 36 de recubrimiento digital, una unidad 27 de esparcimiento, una unidad 23 de curado por UV y un sistema 28 de vacío de retirada de polvo, se combina con una impresora 35 de chorro de tinta convencional. El método de impresión de aglutinante puede usar esta combinación para crear la parte principal de una imagen digital mientras que algunas partes de la impresión final pueden crearse mediante la impresora de chorro de tinta. Esto puede reducir considerablemente el coste de la tinta puesto que, por ejemplo, el método de impresión de aglutinante rentable, en el que no se han de manipular pigmentos mediante el cabezal de recubrimiento digital, puede aplicar por ejemplo el 90% de los pigmentos que se necesitan para crear una decoración o patrón completamente impreso.

La figura 6b muestra un equipo de impresión de aglutinante en el que se aplican pigmentos 12 y polvo 13 de melamina-formaldehído mediante una unidad 27 de esparcimiento que comprende preferiblemente un rodillo 22 gofrado y un cepillo 42 oscilante. Las partículas de melamina-formaldehído y pigmentos no unidos se retiran mediante un sistema 28 de retirada de polvo que recircula la mezcla 12, 13 al interior de la unidad 27 de esparcimiento. Puede crearse una nube de polvo de pigmento/melamina-formaldehído mediante corrientes de aire y sólo los pigmentos y el polvo de melamina-formaldehído que entran en contacto con el aglutinante 11 húmedo se unirán a la superficie 2.

La figura 6c muestra que el método es especialmente adecuado para aplicar una impresión de aglutinante digital en un panel 1 de suelo con una superficie 2 a base de papel o a base de polvo, un núcleo 3, una capa 4 de equilibrado, y con un sistema de bloqueo mecánico que comprende una tira 6, con un elemento 8 de bloqueo en un borde que actúa conjuntamente con una ranura 14 de bloqueo en un borde adyacente de otro panel para el bloqueo horizontal de los bordes adyacentes y una lengüeta 10 en un borde que actúa conjuntamente con una ranura 9 la lengüeta en otro borde para el bloqueo vertical de los paneles. Tales paneles de suelo tienen decoraciones de madera o de piedra generalmente avanzadas que requieren grandes cantidades de diferentes pigmentos de color y una decoración que tiene que posicionarse de manera precisa con respecto a estructuras gofradas y los bordes de panel con el sistema de bloqueo mecánico.

En todas las realizaciones, la superficie del panel de construcción puede comprender una resina termoendurecible, por ejemplo, resina de melamina-formaldehído. El panel de construcción puede formarse aplicando calor y presión, preferiblemente después de formarse la imagen creada digitalmente mediante los pigmentos de color unidos. En una realización, el aglutinante mezclado con los pigmentos de color secos se cura simultáneamente como el aglutinante sobre la superficie del panel de construcción, preferiblemente aplicando calor y presión.

Todos los métodos descritos anteriormente pueden combinarse parcial o completamente.

Ejemplo

Se aplicó una mezcla de polvo de 300 g/m² que comprendía fibras de madera, partículas de melamina-formaldehído, pigmentos de color marrón y partículas de óxido de aluminio tales como corindón mediante equipo de esparcimiento sobre un núcleo de HDF de 8 mm. Se pulverizó la mezcla con agua desionizada y se secó mediante un horno de UV de modo que se obtuvo una superficie dura a base de polvo estabilizada con un color básico marrón. Se puso el panel con la superficie de polvo estabilizada en un transportador y se desplazó debajo de un cabezal de recubrimiento piezo digital que aplicó gotas de agua sobre la superficie estabilizada y que imprimió un patrón de veta de madera transparente sobre la superficie. La melamina-formaldehído debajo del patrón transparente se fundió cuando el cabezal piezo de recubrimiento digital aplicó las gotas de agua. En una segunda etapa se esparcieron pigmentos negros sobre toda la superficie y el patrón transparente. Después de eso se desplazó el panel mediante un transportador debajo de un horno de UV. Se secó de nuevo la melamina-formaldehído en el patrón transparente y los pigmentos por encima del patrón transparente se unieron a la superficie. Después de eso se desplazó el panel debajo de un tubo de absorción a vacío en el que se retiraron todas las partículas de melamina-formaldehído y los pigmentos no unidos. Se obtuvo un patrón de veta de madera que comprendía un color de base marrón y una estructura de vetas de madera negras. Se esparció una capa protectora que comprendía partículas de melamina-formaldehído y de óxido de aluminio sobre toda la superficie. Se pulverizó la capa con agua y se secó debajo de un horno de UV. Después de eso se prensó el panel con la impresión y la capa protectora durante 20 segundos a una temperatura de 170°C en una prensa de 40 bar y se curó la superficie a base de polvo con la estructura de veta y la

ES 2 787 351 T3

capa protectora para dar una superficie dura resistente al desgaste con una impresión de alta calidad.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método de formación de una imagen (P) impresa digitalmente con pigmentos (12) de color sobre una superficie (2) de un panel (1) de construcción, que comprende las etapas de:
 - esparcir pigmentos (12) de color secos sobre la superficie (2),
 - unir una parte de los pigmentos de color secos a la superficie (2),
 - retirar los pigmentos de color secos no unidos de la superficie de modo que se forma una imagen (P) creada digitalmente mediante los pigmentos (12) de color unidos, y
 - 10 • aplicar calor y presión a la superficie (2) del panel (1) de construcción, en el que la etapa de unir dicha parte de los pigmentos de color secos a la superficie (2) comprende aplicar una sustancia (11) líquida mediante un cabezal (30) de recubrimiento digital.
- 15 2. Método según la reivindicación 1, en el que los pigmentos (12) de color secos se unen a un aglutinante sobre la superficie (2) del panel (1) de construcción.
3. Método según la reivindicación 1, en el que los pigmentos (12) de color secos se mezclan con un aglutinante.
- 20 4. Método según la reivindicación 2 ó 3, en el que el aglutinante comprende una resina termoendurecible.
5. Método según la reivindicación 2 ó 3, en el que el aglutinante comprende una resina termoplástica.
- 25 6. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 2-5, en el que el aglutinante es un polvo.
7. Método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la superficie (2) del panel (1) de construcción comprende una resina termoendurecible, preferiblemente resina de melamina-formaldehído.
- 30 8. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en el que la superficie (2) del panel (1) de construcción comprende una capa de polvo.
9. Método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el panel de construcción es un panel (1) de suelo.
- 35 10. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en el que el panel de construcción es un panel de pared o un componente (1) de mueble.
11. Método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los pigmentos (12) de color secos se retiran mediante una corriente de aire.
- 40 12. Método según la reivindicación 1, en el que la sustancia (1) líquida es a base de agua.

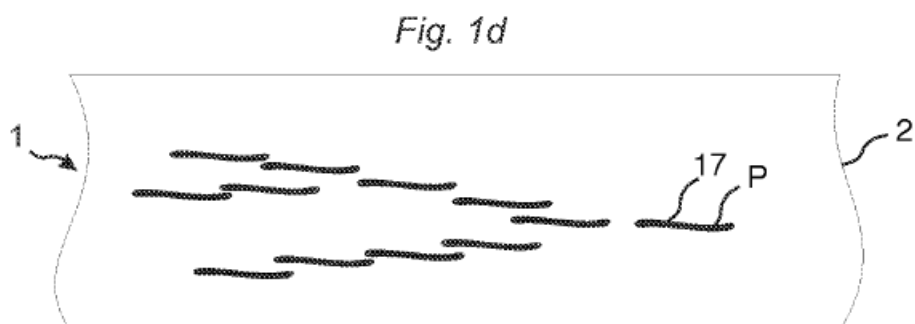
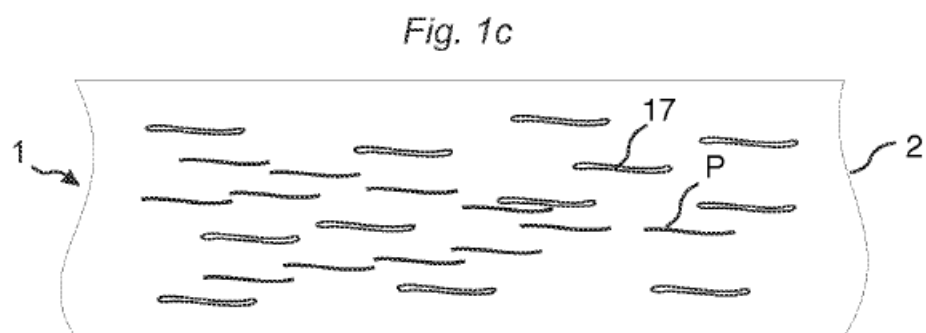
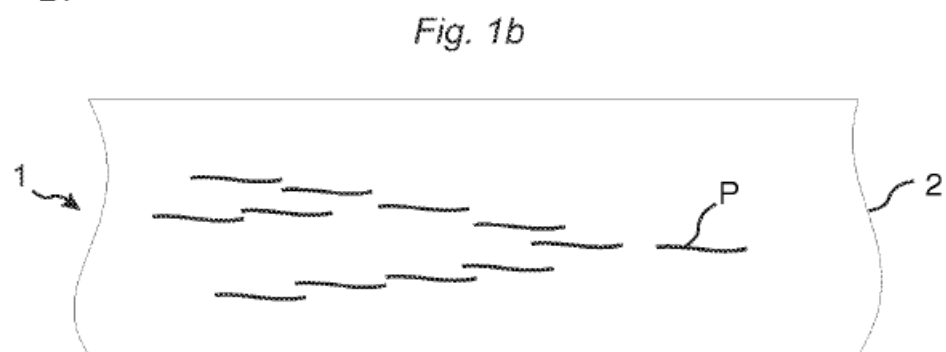
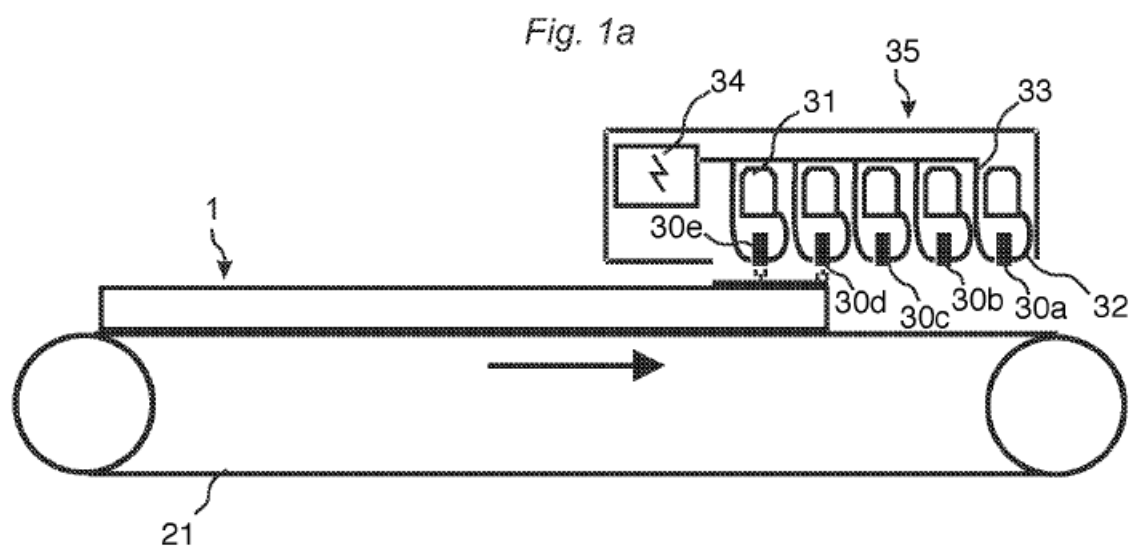


Fig. 2a

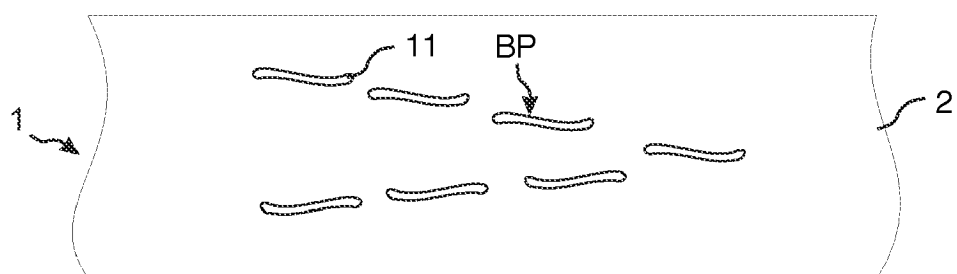


Fig. 2b

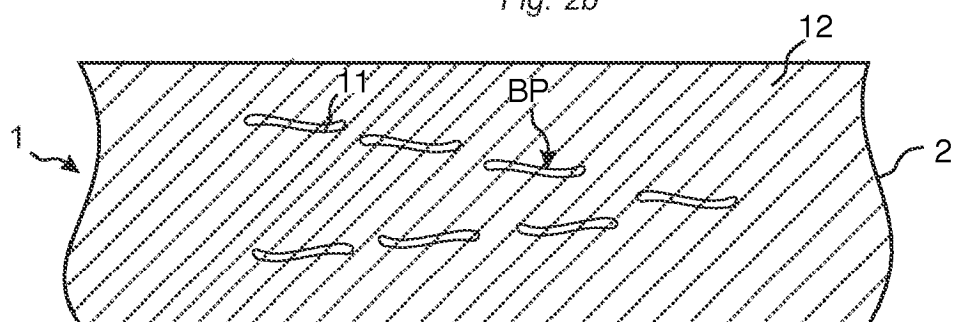


Fig. 2c

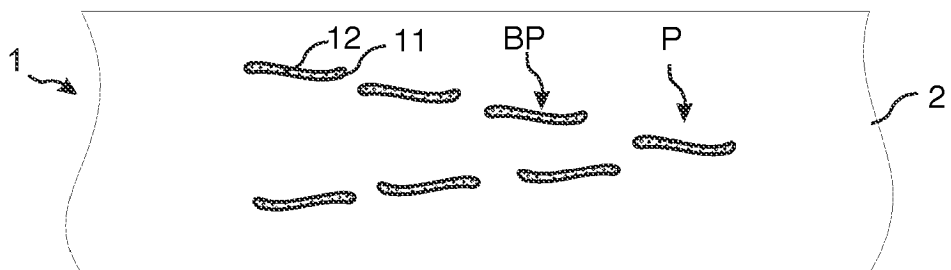


Fig. 2d

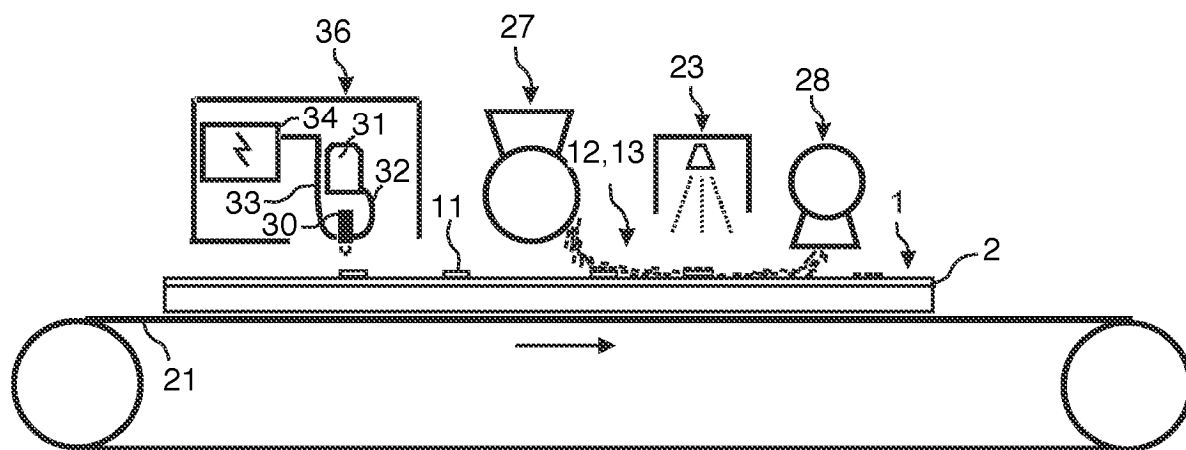


Fig. 3a

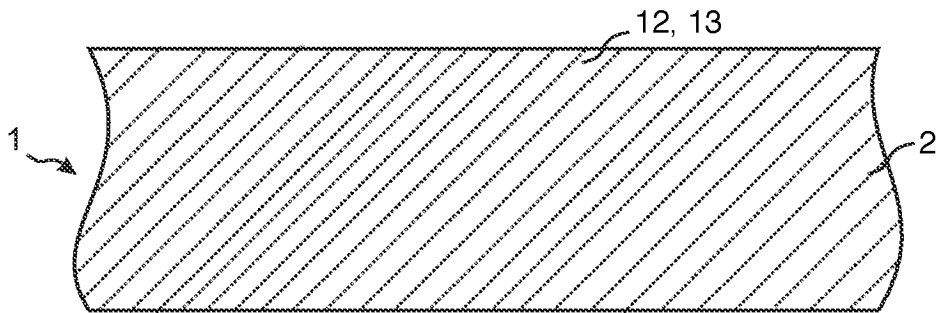


Fig. 3b

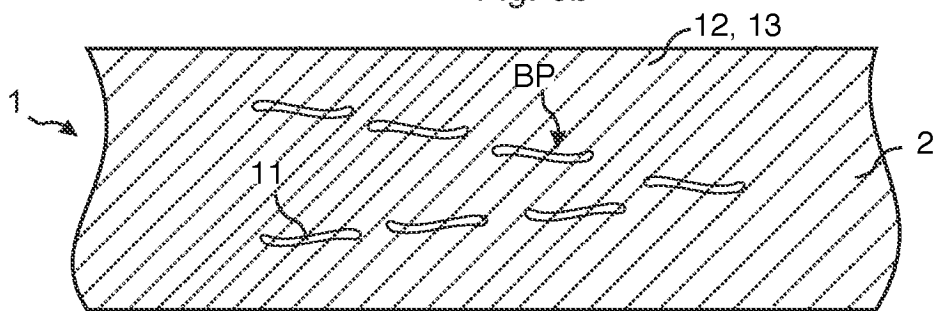


Fig. 3c

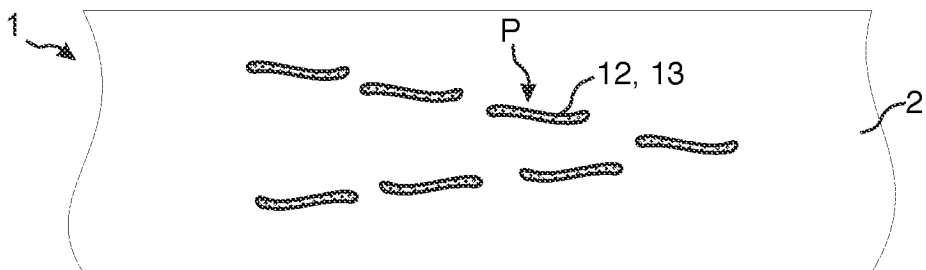


Fig. 3d

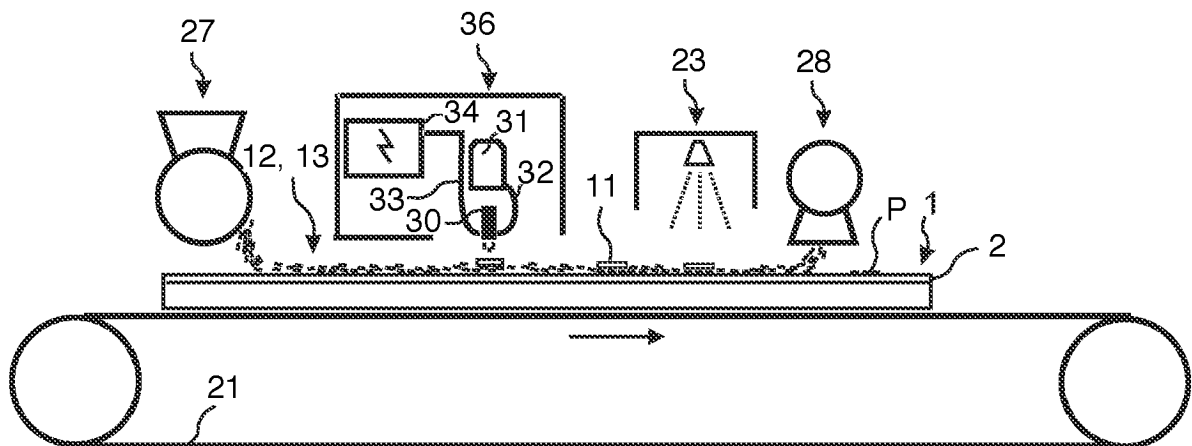


Fig. 4a

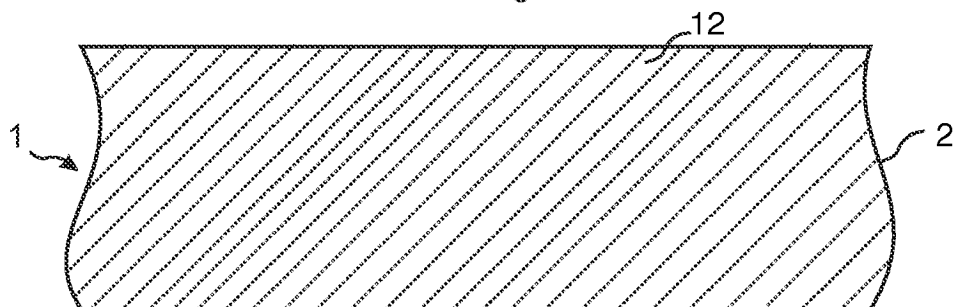


Fig. 4b

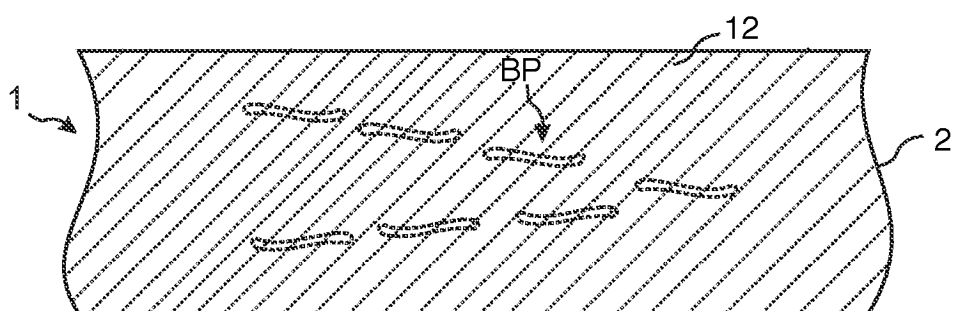


Fig. 4c

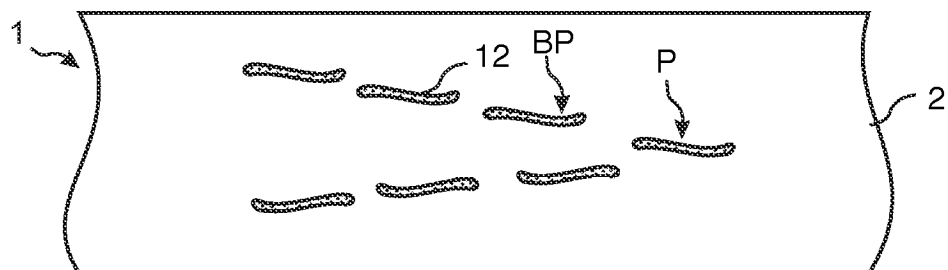


Fig. 4d

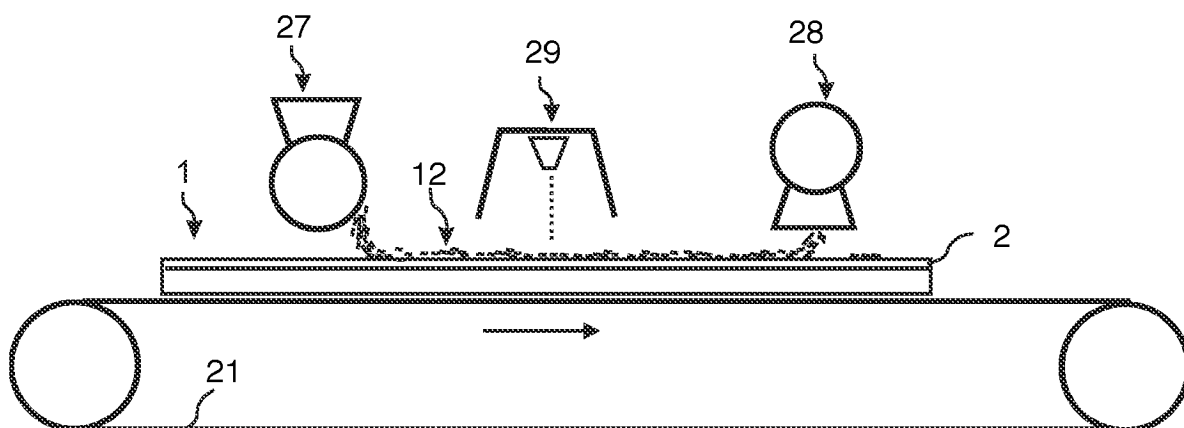


Fig. 5a

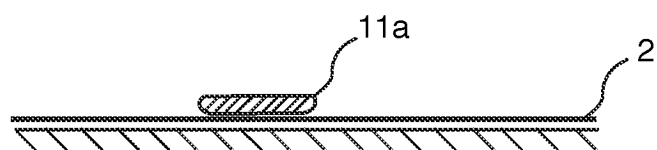


Fig. 5b

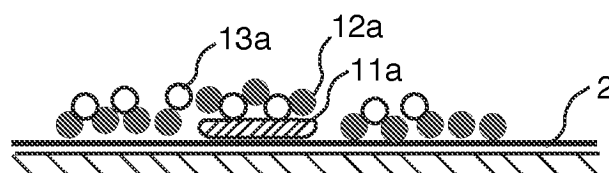


Fig. 5c

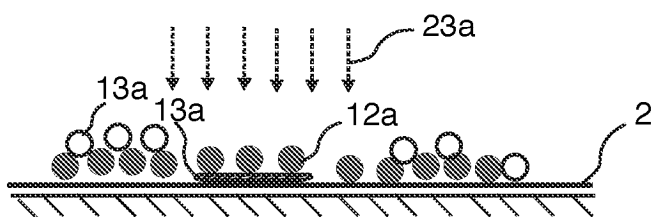


Fig. 5d

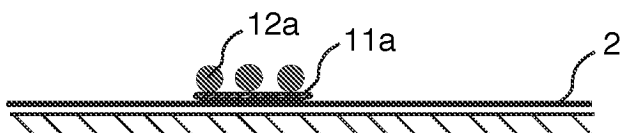


Fig. 5e

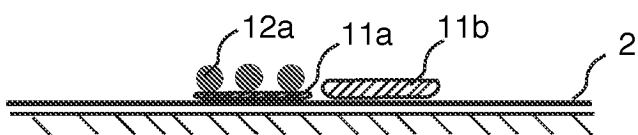


Fig. 5f

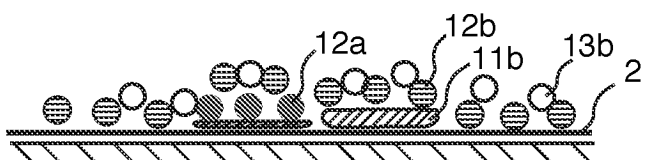


Fig. 5g

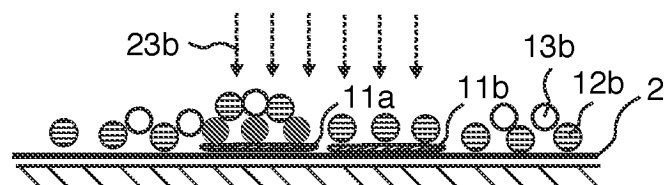


Fig. 5h

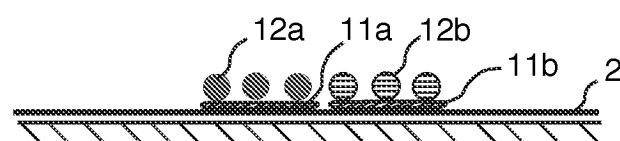


Fig. 6a

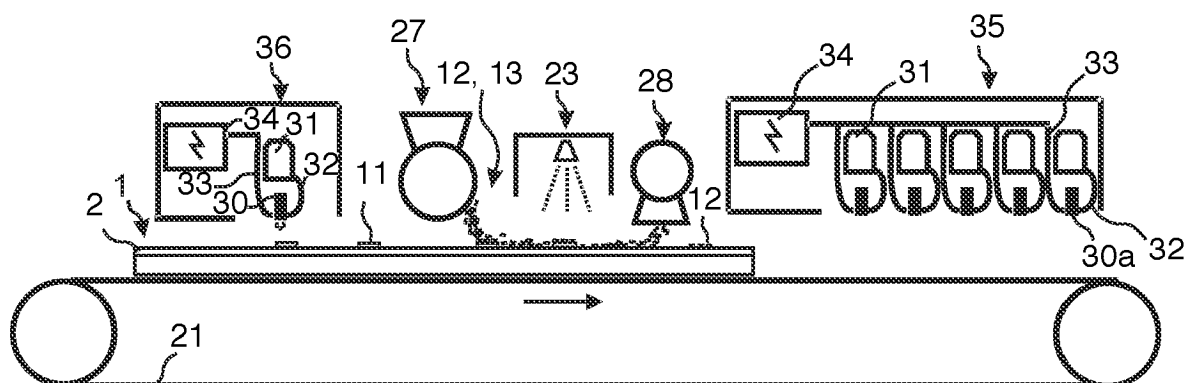


Fig. 6b

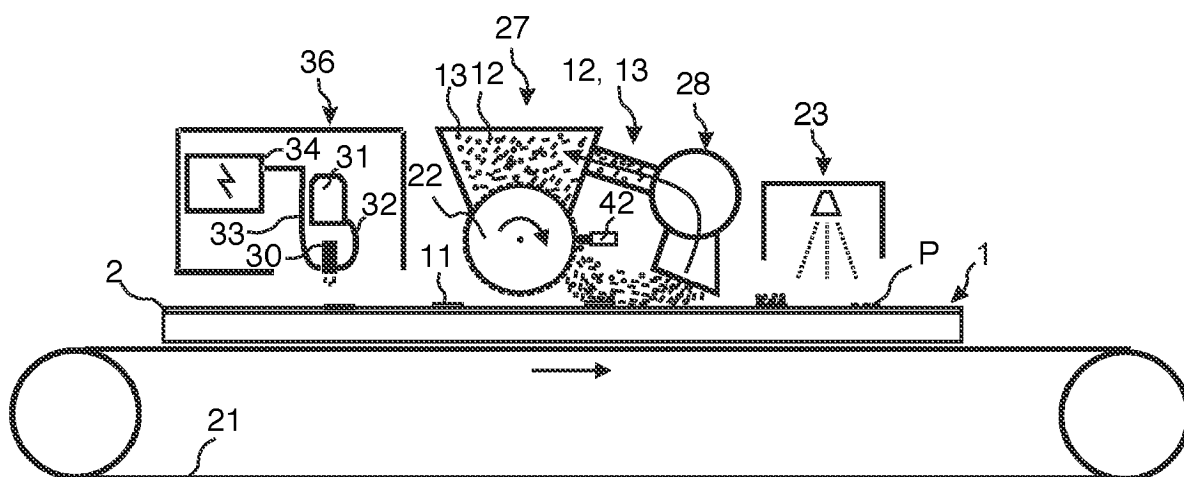


Fig. 6c

