

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 992 587**

51 Int. Cl.:

B41M 7/00 (2006.01)
B05D 1/36 (2006.01)
B05D 3/00 (2006.01)
B05D 5/02 (2006.01)
B05D 1/28 (2006.01)
B05D 1/32 (2006.01)
B05D 3/06 (2006.01)
B05D 3/12 (2006.01)
B05D 5/06 (2006.01)
B41M 3/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.02.2021** **E 21382167 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.06.2024** **EP 4049851**

54 Título: **Procedimiento y sistema para producir un motivo sobre un sustrato**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
16.12.2024

73 Titular/es:

BARBERAN LATORRE, JESÚS FRANCISCO
(100.0%)
Pol. Ind. Camí Ral C/ Galileo 3-9
08860 Castelldefels (Barcelona), ES

72 Inventor/es:

BARBERAN LATORRE, JESÚS FRANCISCO

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

ES 2 992 587 T3

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

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y sistema para producir un motivo sobre un sustrato

5 **Sector de la técnica**

La presente invención se refiere a un procedimiento y a un sistema para producir un motivo sobre un sustrato, donde sobre una capa base que se extiende sobre la superficie del sustrato se aplican, por ejemplo, mediante impresión digital por inkjet, una pluralidad de gotas que determinan el motivo.

10 La invención es de especial aplicación en el ámbito de la fabricación de productos para la construcción y mobiliario, tales como paneles para muebles, puertas y suelos, perfiles para marcos de puertas y ventanas, etc.

15 **Estado de la técnica**

En la actualidad son bien conocidos procedimientos y sistemas para producir motivos sobre sustratos aplicando una pluralidad de gotas, por ejemplo, mediante impresión digital por inkjet, sobre una capa base que se extiende sobre la superficie del sustrato. Estos procedimientos y sistemas presentan la ventaja de su gran flexibilidad y precisión frente a otros procedimientos y sistemas de producción de motivos sobre sustratos como por gravado o moldeado.

20 Por ejemplo, el documento US2010/092688 divulga un procedimiento para producir relieves sobre sustratos mediante impresión digital por inkjet sobre una capa base líquida que se extiende sobre el sustrato. Las gotas y la capa base líquida están configuradas para ser inmiscibles entre sí, de manera que las gotas inyectadas repelen la superficie líquida de la capa base sobre la que se aplican, introduciéndose en la capa base para generar el relieve una vez solidificada la capa base.

30 Asimismo, el documento WO2010070485A2 divulga un procedimiento y sistema para producir relieves sobre sustratos mediante impresión digital por inkjet sobre una capa base líquida que se extiende sobre el sustrato. Las gotas están configuradas para proporcionar un efecto de máscara respecto a la capa base líquida, inhibiendo la solidificación de la capa base líquida en las posiciones en las que las gotas son aplicadas, al bloquear el paso de radiación de curado o calentamiento a la capa base líquida. Una vez solidificada la capa base, el material situado debajo de las gotas cuya solidificación se ha inhibido, está blando o parcialmente solidificado, de forma que puede retirarse fácilmente de la capa base para producir los relieves. Para retirar dicho material y las gotas, se mencionan medios tales como cepillos o aspiradores.

35 Asimismo, los documentos WO2011126148A1 y EP3109056A1 divulgan procedimientos para producir relieves sobre sustratos mediante impresión digital por inkjet sobre una capa base líquida que se extiende sobre el sustrato. Las gotas inyectadas sobre la capa base líquida producen relieves negativos en la capa base debido al impulso o cantidad de movimiento de las gotas al impactar en la capa base líquida, viscosidad y/o tensión superficial de las gotas y de la capa base líquida.

40 De forma similar, el documento WO2020039361A1 divulga un procedimiento y sistema para producir relieves sobre sustratos mediante impresión digital por inkjet sobre una capa base líquida que se extiende sobre el sustrato. Las gotas y la capa base son solidificadas, por ejemplo, curadas por UV, y las gotas están configuradas para inhibir o modificar la solidificación, por ejemplo, mediante un agente inhibidor de curado, tal como absorbentes de UV, de manera que las zonas de la capa base donde se han aplicado las gotas quedan más blandas o quebradizas que el resto de la capa base. Consecuentemente, el producto resultante correspondiente a la mezcla de las gotas y la capa base en dichas zonas puede retirarse fácilmente de la capa base para producir los relieves. Para retirar dicho producto resultante se mencionan medios tales como cepillado, chorro de aire o agua, una cinta o un rodillo de adhesivo o disolventes.

45 Los medios de retiro del producto resultante conocidos, en el contexto de la presente invención entendiendo por producto resultante en general el que comprende o es determinado al menos parcialmente por las gotas aplicadas, presentan el inconveniente de que debido a la abrasión que puede ser requerida para retirar suficiente producto resultante, ocasionan pérdidas de nitidez o definición en los motivos obtenidos. El retiro del producto resultante se efectúa por arrastre de fuerza o de forma de dicho producto, por medio de un elemento móvil o fluido que impulsa dicho producto para poder ser retirado, extraído o separado de la capa base.

50 La utilización de rodillos o cintas de adhesivo, es decir provistos con un adhesivo, además de que requieren que el producto resultante de las gotas aplicadas esté en estado sólido para ser retirado, presentan el inconveniente de que tienden a ensuciar la superficie de la capa base con restos de adhesivo que se adhiere a la capa base, lo que requiere una etapa adicional de retiro del adhesivo de la superficie de la capa base, susceptible nuevamente de ocasionar pérdidas de nitidez o definición de los motivos obtenidos, debido a la abrasión que puede ser necesaria para retirar o separar el adhesivo. Por su parte, la utilización de disolventes también presenta el inconveniente del deterioro que puede producirse en la superficie de la capa base por acción del propio disolvente.

También es conocido en el estado de la técnica retirar el producto resultante de las gotas aplicadas por calentamiento, evaporación o secado de dicho producto. Alternativa o complementariamente, un resto de dicho producto puede permanecer solidificado, en particular curado, especialmente junto con la capa base en el motivo obtenido.

5 Los medios de retirado del producto resultante por calentamiento, secado o evaporación presentan el inconveniente de que pueden no ser efectivos para retirar una cantidad suficiente de producto que permita obtener motivos específicos, tales como relieves de al menos una profundidad determinada.

10 Adicionalmente, los medios de retirado del producto resultante conocidos también presentan el inconveniente de la dificultad de su limpieza o mantenimiento, como consecuencia de que al ser retirado el producto se acumula en dichos medios, por ejemplo, en las púas de los cepillos, o se esparce de forma impredecible o descontrolada.

15 A la vista de las soluciones conocidas existentes en la actualidad, la presente invención tiene como finalidad proporcionar un procedimiento y sistema de producción de motivos sobre sustratos alternativo o complementario que permita resolver los inconvenientes mencionados.

Objeto de la invención

20 Con objeto de cumplir la finalidad mencionada en el apartado anterior, además de aportar ventajas adicionales que se pueden derivar de la presente memoria descriptiva, la presente invención proporciona un procedimiento según la reivindicación 1.

25 En el contexto de la presente invención, por relieve cabe entender, en particular, una superficie tridimensional o una textura. El motivo puede ser decorativo o funcional.

El relieve que puede obtenerse por aplicación del procedimiento puede ser tanto positivo (salientes sobre la capa base) como negativo (rebajes en la capa base).

30 De acuerdo con la invención, la transferencia a la superficie de transferencia del líquido resultante de las gotas aplicadas se realiza por adhesión, es decir, en especial, mojando dicha superficie, al contactar el líquido resultante con la superficie de transferencia sin deslizamiento de la superficie de transferencia sobre la capa base. La transferencia de dicho líquido tiene lugar por acción de fuerzas intermoleculares, tales como fuerzas de Van der Waals, que de acuerdo con la invención actúan entre la superficie de transferencia y dicho líquido cuando la superficie de transferencia y dicho líquido contactan entre sí sin deslizamiento de la superficie de transferencia sobre la capa base y, por tanto, evitando una componente de arrastre de dicho líquido tangencial a la capa base. Al evitarse esta componente tangencial, la invención hace posible retirar el producto (líquido) resultante de las gotas aplicadas sin significativamente deformar o mover en la dirección tangencial localmente dicho producto al ser contactado, evitando así corrimientos del producto en la capa base al revelar el motivo y consecuentemente defectos de nitidez o definición del motivo a obtener.

45 La transferencia del líquido resultante de las gotas aplicadas a la superficie de transferencia se realiza al contactar el líquido resultante con la superficie de transferencia, siendo esta enfrentada u opuesta a la superficie de la capa base.

50 La superficie de transferencia puede ser la superficie de rodadura de un rodillo de transferencia. La rodadura del rodillo de transferencia sobre la capa base se realiza sin deslizamiento. Para ello, preferentemente, el giro del rodillo de transferencia es actuado, en particular, de forma sincronizada con el transporte del sustrato, es decir de manera que la velocidad lineal de la superficie de rodadura (superficie de transferencia) en su contacto con la capa base es sustancialmente nula respecto a la capa base. Cuando el rodillo de transferencia rueda sin deslizamiento sobre la capa base, la velocidad relativa de la superficie de rodadura respecto a la capa base es nula, realizándose la transferencia localmente de forma estática, y por tanto evitando defectos en el motivo a obtener como consecuencia de corrimientos del líquido de transferencia respecto a la posición de aplicación de las gotas.

55 De acuerdo con la invención, la superficie de transferencia puede ser una superficie cualquiera que es enfrentada u opuesta a la capa base o al sustrato para contactar con el líquido de transferencia. Por ejemplo, también puede ser la superficie frontal de una lámina de transferencia que es enfrentada a la capa base. Asimismo, también se contempla que en vez de un rodillo de transferencia o una lámina de transferencia (continua o discontinua) como elemento de transferencia puede utilizarse cualquier otro elemento que comprenda la superficie de transferencia, por ejemplo, una plancha con una superficie frontal (superficie de transferencia) que es enfrentada a la capa base.

60 La capa base se extiende al menos parcialmente sobre la superficie del sustrato. Una capa base líquida puede ser aplicada, por ejemplo, mediante rodillo, esprayado o impresión, en particular por inkjet.

65 Las gotas se aplican en o sobre la capa base, en particular, al menos parcialmente líquida, de manera que las gotas aplicadas se asientan en, introducen en y/o desplazan la capa base líquida en las posiciones en las que las gotas

son aplicadas. El motivo se forma en o sobre la capa base, siendo revelado al menos parcialmente sobre la capa base, en particular al retirar al menos parcialmente, más en particular, totalmente, el líquido de transferencia. En especial, un relieve puede formarse en la capa base al liberar el volumen que ocupaba el líquido de transferencia en la capa base.

5 Modificando las composiciones de las gotas y/o de la capa base líquida, por ejemplo, para obtener una viscosidad, densidad o tensión superficial determinadas de dichos líquidos al ser aplicadas las gotas, así como parámetros del procedimiento de aplicación de las gotas en o sobre la capa base líquida como, por ejemplo, la velocidad de inyección o el volumen de inyección de las gotas, y/u otros parámetros del procedimiento, es posible controlar o
10 influir en los motivos a obtener, de forma que las gotas aplicadas se asienten, introduzcan y/o desplacen la capa base líquida en las posiciones en las que son aplicadas.

Otros parámetros del procedimiento que es posible modificar para obtener motivos requeridos incluyen, por ejemplo, el grado de solidificación o curado de las gotas, el líquido de transferencia y/o la capa base, la presión ejercida por la superficie de transferencia o la altura a la que se dispone la superficie de transferencia sobre la superficie de la capa base al transferir el líquido de transferencia, etc. El grado de solidificación de la capa base, de las gotas o del líquido de transferencia, en particular el grado de curado, puede determinarse mediante la cantidad de energía transferida, por ejemplo, por radiación o por calor, respecto al total de energía transferida hasta completar la solidificación.

20 En particular, se contempla que, para aumentar la adhesión o mojabilidad del líquido de transferencia y/o disminuir la adhesión o mojabilidad de la capa base, a/en la superficie de transferencia, la viscosidad y/o la tensión superficial de la capa base líquida, de las gotas y/o del líquido de transferencia, al aplicar las gotas, y/o al menos un parámetro del procedimiento se seleccionan para que la energía superficial de la superficie de transferencia sea, preferentemente, mayor que la tensión superficial del líquido a transferir y/o menor o igual que la tensión superficial, o energía
25 superficial, de la capa base, al transferir el líquido.

Asimismo, con el mismo objetivo mencionado en el párrafo anterior, se contempla que la viscosidad y/o la tensión superficial de la capa base líquida, de las gotas y/o del líquido de transferencia, al aplicar las gotas, y/o al menos un parámetro del procedimiento se seleccionan para que la viscosidad del líquido de transferencia sea, preferentemente, menor que la viscosidad de la capa base, al transferir el líquido.

Especialmente, el líquido de transferencia es menos viscoso y tiene menor tensión superficial que la capa base, mientras que la tensión superficial, o energía superficial, de la superficie de transferencia es mayor que la tensión superficial del líquido de transferencia, al transferir el líquido. De este modo se facilita la transferencia del líquido a la superficie de transferencia por adhesión, debido a las fuerzas intermoleculares entre el líquido y la superficie de transferencia. Adicionalmente, aumentando la viscosidad del líquido de transferencia, al transferir el líquido, se consigue aumentar la cohesión interna del líquido de transferencia, debido a las fuerzas intermoleculares internas, y por tanto es posible influenciar en la cantidad del líquido retirado en cada transferencia modificando la viscosidad.

40 Preferentemente, la tensión superficial y/o la viscosidad del líquido de transferencia al ser transferido deben ser suficientemente bajas como para facilitar el mojado de la superficie de transferencia con el líquido de transferencia. Asimismo, preferentemente, la tensión superficial y/o viscosidad de la capa base al retirar el líquido de transferencia deben ser suficientemente altas como para dificultar el mojado de la superficie de transferencia con la capa base.

45 Preferentemente, de acuerdo con la invención la capa base es solidificada al menos parcialmente, antes de transferir el líquido de transferencia mediante la superficie de transferencia, hasta alcanzar una tensión superficial, o energía superficial, de la capa base mayor o igual a la energía superficial de la superficie de transferencia.

La solidificación de la capa base, las gotas aplicadas y/o el líquido de transferencia puede realizarse, por ejemplo, por curado, en particular por radiación, más en particular por radiación electromagnética, preferiblemente por UV. En el contexto de la presente invención, el término de curado comprende el concepto de polimerización. Alternativa o complementariamente, la solidificación puede realizarse, por ejemplo, por calentamiento, secado y/o evaporación, etc.

55 Preferentemente, las gotas se aplican selectivamente, más en particular de acuerdo con un patrón, por ejemplo, digital, en particular mediante impresión digital, preferiblemente por inkjet (o chorro de tinta). En especial, el patrón digital está alineado con una imagen sobre el sustrato, de forma que un motivo como, por ejemplo, un relieve, es sincronizado con la imagen en al menos un área de la capa base. De este modo es posible imitar con mayor realidad colores o texturas naturales, tales como, por ejemplo, de madera o de roca, incluyendo veteados o grietas.

60 De acuerdo con la invención, el líquido de transferencia es determinado, o comprende, al menos parcialmente las gotas aplicadas. Es decir, al menos parte del líquido de transferencia puede resultar de cambios físicos y/o químicos de las gotas aplicadas por sí mismas y/o por interacción con la capa base, en particular por reacción química, mezcla o inmiscibilidad entre las gotas aplicadas y la capa base.

65 Preferentemente, las gotas y/o el líquido de transferencia pueden estar configurados para anular o inhibir su

solidificación respecto a la solidificación de la capa base. En particular, las gotas y/o el líquido de transferencia pueden estar configuradas para solidificarse en menor medida que la capa base, es decir de manera que, por ejemplo, cuando la capa base es solidificada totalmente las gotas y/o el líquido de transferencia estén solidificados parcialmente. Por ejemplo, utilizando gotas o líquido de transferencia de un material no curable como, por ejemplo, agua, es posible anular su solidificación. Asimismo, por ejemplo, es posible inhibir la solidificación por curado UV mediante agentes absorbedores de UV.

La capa base, en particular líquida, puede estar compuesta, por ejemplo, de una resina polimerizable por UV, en particular resina acrílica o de acrilato. Las gotas pueden comprender también una resina polimerizable por UV, en particular una resina acrílica o de acrilato. Las gotas pueden estar provistas de un agente de inhibición de curado, por ejemplo, configurado para absorber la radiación electromagnética parcialmente, en particular en comparación con la capa base. Ejemplos de agentes de inhibición de curado por UV son benzofenonas, benzotriazoles, aminas bloqueadas ("hindered amines") y/o oxamidas. Asimismo, las gotas pueden estar provistas de un agente de aumento de tensión superficial como, por ejemplo, surfactantes. Asimismo, las gotas pueden estar provistas de un agente de disminución de viscosidad como, por ejemplo, agua y/o disolventes tales como alcohol o glicol.

Preferentemente, el líquido de transferencia es retirado al menos parcialmente mediante una superficie de transferencia antes y/o después de solidificar al menos parcialmente la capa base. Las gotas aplicadas y/o el líquido de transferencia pueden ser solidificados al menos parcialmente, en particular junto con la capa base. Es decir, la capa base, las gotas y/o el líquido de transferencia pueden estar configurados para ser solidificados en el procedimiento, en particular siendo curables.

También se contempla que la capa base líquida pueda ser solidificada al menos parcialmente antes de aplicar las gotas. Esto permite controlar los parámetros de obtención de un motivo específico por aplicación de las gotas, en particular la viscosidad y/o tensión superficial de la capa base, de las gotas y/o del líquido de transferencia, al aplicar las gotas.

La superficie de transferencia puede estar configurada para ejercer una presión regulable contra la capa base y/o ser aproximada a la capa base para ser dispuesta a una determinada altura respecto a la superficie de la capa base. Para ello, la superficie de transferencia puede ser regulable en altura respecto a la superficie del sustrato. Una reducción de la altura permite proporcionar una mayor presión sobre la capa base y viceversa. Asimismo, la regulación en altura permite, en particular la adaptación del procedimiento a distintos espesores de la capa base líquida y/o del sustrato.

Además de los medios de desplazamiento en altura de la superficie de transferencia, por ejemplo, mediante un actuador lineal, se contempla la utilización de medios auxiliares de presionado, incluyendo, por ejemplo, un elemento de contrapresión, tal como un rodillo.

La invención contempla la utilización de una pluralidad de superficies de transferencia. De este modo es posible retirar progresivamente el líquido de transferencia mediante superficies de transferencia sucesivas. Por superficies de transferencia sucesivas cabe entender superficies de transferencia aplicadas sucesivamente en el procedimiento (etapas de transferencia sucesivas), en particular dispuestas sucesivamente en un sistema para producir un motivo según el procedimiento.

La capa base puede solidificarse al menos parcialmente entre la aplicación de transferencias sucesivas. Es decir, la capa base se solidifica en un instante entre los instantes de aplicación sucesiva de las superficies de transferencia sucesivas en el procedimiento, en particular los medios de solidificación estando dispuestos entre dichas superficies de transferencia sucesivas en un sistema para producir un motivo según el procedimiento. También se contempla que la presión ejercida por una superficie de transferencia (o por distintas superficies de transferencia) sea sucesivamente creciente, y/o la altura de la/s superficie/s de transferencia respecto a la superficie de la capa base sea sucesivamente decreciente. En particular, la presión ejercida por una superficie de transferencia sucesiva posterior contra la capa base es mayor que la presión ejercida por una superficie de transferencia sucesiva anterior contra la capa base. De este modo, se facilita la retirada de líquido de transferencia situado a una mayor profundidad a medida que avanza el procedimiento.

Preferentemente, de acuerdo con la invención, la superficie de transferencia es limpiada de producto resultante de líquido de transferencia retirado. De este modo, se facilita la limpieza de líquido de transferencia en continuo, a diferencia de los sistemas conocidos de limpieza conocidos en el estado de la técnica, en los que en mayor o menor medida el producto resultante de las gotas aplicadas es esparcido alrededor de la zona de retirada de este, requiriendo de sistemas auxiliares de limpieza, tales como medios de aspiración.

Preferentemente, la superficie de transferencia es sólida. En particular, la superficie de transferencia está desprovista al menos parcialmente de líquido. Preferentemente, la superficie de transferencia está desprovista al menos parcialmente de un adhesivo. Por adhesivo cabe entender una sustancia para unir sólidos, tal como cola o pegamento.

Preferentemente, la superficie de transferencia tiene una forma tal que al contactar con el líquido de transferencia reproduce sustancialmente la superficie de la capa base. En particular, la superficie de transferencia es sustancialmente plana para un sustrato en forma de panel o en forma de lámina, o bien la curvatura de la superficie de transferencia es sustancialmente la misma que la curvatura del sustrato o la capa base. También preferentemente, la superficie de transferencia se extiende a, al menos, toda la anchura del sustrato.

Se contempla que la superficie de transferencia sea sustancialmente lisa. Por superficie de transferencia sustancialmente lisa cabe entender que, en particular, tenga una rugosidad superficial menor o igual a 2 μm , más en particular, menor o igual a 1 μm (Ra, medida según norma ISO 4288:1998). De este modo se facilita la limpieza de la superficie de transferencia.

No obstante, para aumentar la mojabilidad de la superficie de transferencia puede proporcionarse una rugosidad suficientemente alta, en particular, mayor de 2 μm (Ra, medida según norma ISO 4288:1998), por ejemplo, ranurando la superficie de transferencia. Preferentemente, la rugosidad es menor o igual a 50 μm , más preferentemente, menor o igual a 15 μm (Ra, medida según norma ISO 4288:1998), lo que permite aumentar la mojabilidad de la superficie de transferencia sin dificultar considerablemente la limpieza de la misma.

También se contempla que la superficie de transferencia sea sustancialmente deformable. Por superficie sustancialmente deformable cabe entender que puede adaptarse a un relieve a obtener en la capa base mediante el procedimiento, contactando sustancialmente con la superficie de la capa base que forma un relieve.

De acuerdo con la invención, pueden obtenerse motivos de imitación de materiales naturales, tales como roca o madera, incluyendo veteados o grietas. Preferentemente, para una capa base aplicada con un espesor de hasta 500 μm , en particular, de 50 a 200 μm , pueden obtenerse relieves con una profundidad hasta igualar el espesor de la capa base, en particular de 1 a 500 μm , más en particular, de 2 a 200 μm , más en particular de 3 a 50 μm .

Una superficie de transferencia sustancialmente deformable puede obtenerse utilizando un material sustancialmente blando para la superficie de rodadura, por ejemplo, caucho, en particular EPDM (etileno propileno dieno). A efectos de la invención, por sustancialmente blando cabe entender, en especial, con una dureza Shore en escala A (Shore-A) menor o igual a 50, preferentemente menor o igual a 30, medida según ISO 7619-1:2011.

Alternativa o complementariamente, el material de la superficie de transferencia puede seleccionarse con una adecuada energía superficial, o tensión superficial, teniendo en cuenta que valores altos de energía superficial, o tensión superficial de la superficie de rodadura favorecen su mojabilidad o a la inversa, en función de la cantidad requerida de líquido de transferencia a retirar respecto a la capa base. En este sentido, por ejemplo, la utilización de un material poroso o de baja densidad favorece la absorción del líquido de transferencia por efecto de la tensión superficial o capilaridad.

Con objeto de cumplir la finalidad mencionada en el apartado del Estado de la técnica, además de aportar ventajas adicionales que se pueden derivar de la presente memoria descriptiva, la presente invención también proporciona un sistema, en particular aparato o máquina, configurado para producir un motivo sobre una superficie de un sustrato realizando un procedimiento de acuerdo con la invención según se ha descrito arriba.

El sistema de acuerdo con la invención comprende medios de transporte de sustrato para transportar el sustrato con la capa base y medios de aplicación de gotas para aplicar las gotas en o sobre la capa base. El sistema se caracteriza por que adicionalmente comprende al menos un elemento de transferencia provisto de una superficie de transferencia para transferir dicho líquido a la superficie de transferencia al contactar la superficie de transferencia con dicho líquido, configurado para que dicho contacto sea sin deslizamiento sobre la capa base de forma sincronizada con el transporte del sustrato.

La sincronización puede realizarse, en particular, siendo el sustrato transportado o permaneciendo fijo. Por ejemplo, si el elemento de transferencia tiene forma de rodillo de transferencia que rueda sin deslizamiento sobre la capa base, de manera que la velocidad relativa, respecto a la capa base, del rodillo en el contacto con la capa base sea nula. Asimismo, por ejemplo, si el elemento de transferencia tiene forma de lámina o plancha que contacta con la capa base, de manera que la velocidad relativa, respecto a la capa base, de la lámina o plancha sea nula en una dirección correspondiente al transporte del sustrato.

Los medios de transporte pueden comprender una cinta transportadora. Los medios de aplicación pueden comprender al menos un cabezal de impresión digital, en particular por inkjet.

Adicionalmente, el sistema puede comprender medios de solidificación para solidificar la capa base, las gotas y/o el líquido de transferencia. Los medios de solidificación pueden comprender medios de curado, en particular que comprenden una fuente de radiación, más en particular electromagnética, preferiblemente, por UV. Los medios de curado por radiación electromagnética pueden ser de longitud de onda variable.

El sistema puede comprender adicionalmente medios de aplicación de la capa base, en particular líquida, medios de

presionado y/o desplazamiento en altura de la superficie de transferencia respecto a la capa base, medios de limpieza de producto resultante de líquido de transferencia retirado, etc. Preferentemente, el sistema comprende medios de control configurados para ejecutar el procedimiento descrito.

5 Breve descripción de las figuras

Se incluyen las siguientes figuras que sirven para ilustrar distintas formas de realización práctica de la invención que se describen a continuación a modo de ejemplo y sin carácter limitativo.

- 10 La figura 1 muestra esquemáticamente una primera realización del procedimiento y sistema para producir un motivo de acuerdo con la invención, en la que el sustrato empleado tiene forma de panel.
 La figura 2 muestra esquemáticamente una segunda realización del procedimiento y sistema para producir un motivo de acuerdo con la invención, en la que el sustrato empleado tiene forma de lámina.
- 15 La figura 3 muestra esquemáticamente una forma de realización de transferencia mediante un elemento de transferencia en forma de rodillo de acuerdo con la invención aplicable a la primera realización.
 La figura 4 muestra esquemáticamente una forma de realización adicional de transferencia mediante un elemento de transferencia en forma de rodillo de acuerdo con la invención aplicable a la segunda realización.
 Las figuras 5 a 8 muestran esquemáticamente respectivas formas de realización adicionales de transferencia mediante un elemento de transferencia en forma de lámina continua de acuerdo con la invención aplicables tanto a la primera como a la segunda realización.
- 20 Las figuras 9a a 9d muestran esquemáticamente una tercera realización del procedimiento y sistema para producir un motivo de acuerdo con la invención, en la que la transferencia se realiza permaneciendo fijo el sustrato, a diferencia de la primera y segunda realizaciones, en las que la transferencia se realiza mientras el sustrato es transportado en el sistema. La transferencia se realiza mediante un elemento de transferencia en forma de plancha.
- 25 Las figuras 10 y 11 muestran esquemáticamente respectivas formas de realización adicionales de transferencia mediante un elemento de transferencia en forma de lámina continua de acuerdo con la invención aplicables a cualquiera de las realizaciones primera a tercera.
 Las figuras 12a a 12c, 13a y 13b muestran esquemáticamente distintas formas de realización de medios de limpieza de líquido transferido, siendo aplicables cada una de ellas independientemente o en combinación a las formas de realización de las figuras anteriores.
- 30 La figura 14 muestra un patrón digital correspondiente a un área parcial de un relieve a obtener según un ejemplo de realización de acuerdo con la invención.
 Las figuras 15a, 16a y 17a muestran fotografías del relieve obtenido de acuerdo con la invención según el patrón digital mostrado en la figura 14.
- 35 Las figuras 15b, 16b y 17b muestran fotografías del relieve obtenido de acuerdo con un procedimiento comparativo del estado de la técnica, en el que el retirado del líquido de transferencia se realiza mediante cepillado en vez de mediante rodillo de transferencia como en la invención.
 La figura 18 muestra una gráfica que representa parámetros del procedimiento y sistema según variantes del ejemplo de realización de acuerdo con la invención correspondiente a las figuras 14, 15a, 16a y 17a.
- 40

Descripción detallada de la invención

45 En la figura 1 se observa una vista lateral esquemática de una primera realización del sistema de acuerdo con la invención, en la que el sustrato (1) tiene forma de panel. En las figuras, el sustrato (1) es transportable avanzando en sentido de izquierda a derecha a lo largo de las distintas estaciones del sistema, a medida en que las etapas del procedimiento correspondiente se realizan. Para mover el sustrato (1) se emplean medios de transporte (60) que comprenden, por ejemplo, una cinta transportadora (63) o una mesa de rodillos transportadora, de manera en sí mismo conocida.

50

En una primera estación del sistema mostrado en la figura 1 se aplica una capa base (2) líquida sobre el sustrato (1) mediante medios de aplicación de capa base líquida (20) que, en la realización mostrada, son de aplicación por rodillo, comprendiendo un rodillo aplicador (21) y un rodillo dosificador (22), de manera en sí mismo conocida.

55 Como se observa en la figura 1, a continuación, se aplican las gotas sobre la capa base (2) líquida mediante medios de aplicación de gotas (30) que, en la realización mostrada, son de impresión digital, comprendiendo al menos un cabezal de impresión por inkjet (31), cada cabezal de impresión (31) comprendiendo una pluralidad de inyectoros de gotas, correspondientes a las distintas posiciones o píxeles en las que las gotas son aplicadas para producir un motivo (7), en este caso en forma de relieve o textura, de manera en sí mismo conocida. El motivo (7) es revelado al retirar el líquido (3).

60

Las gotas aplicadas se asientan en, introducen en y/o desplazan la capa base (2) líquida en las posiciones en las que las gotas son aplicadas debido, en particular a las características de la capa base (2) y/o de las gotas tales como la viscosidad, la tensión superficial, o energía superficial, y la densidad, así como parámetros de aplicación de las gotas como la velocidad de inyección y volumen de inyección de las gotas, de manera en sí mismo conocida. La modificación de estas características o parámetros permite controlar las características del motivo (7) a obtener,

65

influyendo especialmente en las fuerzas fluidodinámicas que actúan entre las gotas y la capa base, en particular variando la cantidad de movimiento de las gotas cuando se depositan en o impactan en la superficie de la capa base (2) líquida, y fuerzas intermoleculares de adhesión y/o cohesión.

5 De acuerdo con el procedimiento o sistema de la invención, el motivo (7) se obtiene sobre el sustrato (1) retirando por transferencia, desde la capa base (2), un líquido (3) resultante de las gotas aplicadas, es decir que es determinado, o comprende, al menos parcialmente las gotas aplicadas. Dependiendo del modo en que se obtiene el motivo (7), dicho líquido de transferencia (3) puede contener, por ejemplo, únicamente líquido de las gotas aplicadas o consistir en una mezcla del líquido de las gotas aplicadas con el líquido de la capa base (2) líquida en las
10 posiciones en las que se aplican las gotas. Se conocen distintos modos en los que puede obtenerse un motivo retirando un líquido (3) resultante de las gotas aplicadas; todos ellos pueden aplicarse a la presente invención.

Continuando con la realización de la figura 1, una vez que se ha formado el líquido de transferencia (3) en la capa base (2), se aplican medios de solidificación de capa base (40) que, en la realización mostrada, son de curado por radiación UV mediante al menos una lámpara de curado por UV inicial (41), aplicándose dicha radiación al conjunto de la capa base (1) y el líquido de transferencia (3). Con estas lámparas de curado por UV inicial (41) se proporciona a la capa base (2) un curado parcial, que permitirá en las siguientes etapas del procedimiento, o estaciones del sistema, retirar líquido de transferencia (3), especialmente, sin retirar la capa base (2), por transferencia del líquido (3) a una superficie de transferencia (S), en particular, mediante al menos un rodillo de transferencia (10, 11, 12, 13) de acuerdo con la invención.
15
20

En la realización mostrada en la figura 1, se aplican tres rodillos de transferencia sucesivos (11, 12, 13), configurados para retirar progresivamente el líquido de transferencia (3) al rodar sobre la capa base (2). Para ello, cada rodillo de transferencia sucesivo posterior ejerce una presión contra la capa base (2) cada vez mayor, a través de su respectiva superficie de rodadura (S), es decir la superficie de transferencia (S), estando los rodillos (11, 12, 13) dispuestos a alturas cada vez menores respecto al sustrato (1). De acuerdo con la invención, el líquido (3) es retirado por transferencia mediante los rodillos de transferencia (11, 12, 13), rodantes sobre la capa base (2) a través de la superficie de rodadura (S), de manera que el líquido de transferencia (3) es transferido a la superficie de rodadura (S) por adhesión o mojado de la superficie de rodadura (S) con el líquido (3).
25
30

Para cada rodillo de transferencia (11, 12, 13) mostrado en la realización de la figura 1, se han previsto medios de limpieza de líquido transferido (50), que pueden tener forma de cuchilla (51), configurada para limpiar el líquido (3) transferido de la superficie de rodadura (S) raspando dicha superficie (S) con la cuchilla (51).

35 Finalmente, se aplican medios de solidificación de capa base (40) que, en la realización mostrada en la figura 1, son de curado por UV mediante al menos una lámpara de curado por UV final (42). Con estas lámparas de curado por UV final (42), se proporciona a la capa base (2) un curado completo hasta obtener el motivo (7).

En la figura 2 se observa una vista lateral esquemática de una segunda realización del sistema de acuerdo con la invención, en la que, a diferencia de la primera realización, el sustrato (4) tiene forma de lámina continua. El sustrato (4) es alimentado de forma continua a lo largo de las distintas estaciones del sistema a medida que las etapas del procedimiento correspondiente se realizan. El sustrato (4) es alimentado desde una bobina de alimentación (5) y recogido en una bobina de recogida (6), una vez que el motivo (7) se ha formado en el sustrato (4).
40

45 Ventajosamente, la invención puede aplicarse a sustratos (1; 4) de cualquier forma o configuración. En especial, el procedimiento puede aplicarse a sustratos (4) con forma de lámina (continua o discontinua), a diferencia de los procedimientos del estado de la técnica en los que las fuerzas de abrasión que es necesario ejercer en la capa base (2) para retirar el líquido o producto resultante de las gotas aplicadas, por ejemplo, por cepillado, impiden que puedan aplicarse a sustratos (4) de baja resistencia mecánica a cortadura como láminas en continuo, ya que la lámina tiende a romperse a consecuencia de dichas fuerzas.
50

A diferencia del estado de la técnica, de acuerdo con la invención, el retirado del líquido (3) resultante de las gotas aplicadas se realiza por transferencia, desde la capa base a la superficie de transferencia, sustancialmente por medio de la interacción de fuerzas intermoleculares, es decir, de manera estática o tendencialmente estática o cuasiestática. De este modo, es posible retirar ventajosamente el producto resultante de las gotas aplicadas para producir un motivo aplicado a sustratos menos resistentes a cortadura, tales como láminas de espesores reducidos.
55

Análogamente a la primera realización mostrada en la figura 1, en la segunda realización mostrada en la figura 2, primeramente, se aplica una capa base (2) líquida sobre la superficie del sustrato (4) mediante medios de aplicación de capa base (20) por rodillo, que comprenden un rodillo aplicador (21) y un rodillo dosificador (22). A continuación, se aplican las gotas mediante medios de aplicación de gotas (30) por inkjet, que comprenden al menos un cabezal de impresión por inkjet (31), de manera que las gotas determinan un líquido de transferencia (3) en la capa base (2).
60

Asimismo, el sistema de acuerdo con esta segunda realización mostrada en la figura 2 comprende medios de solidificación de capa base (40) mediante curado por radiación electromagnética, formados por lámparas de curado inicial por UV (41) y de curado final por UV (42). A diferencia de la primera realización, esta segunda realización
65

incorpora un único rodillo de transferencia (10) con correspondientes medios de limpieza de líquido transferido (50), que comprenden una cuchilla de limpieza (51).

5 Continuando con la figura 2, los medios de transporte (60) del sustrato (4) pueden comprender rodillos de guiado (no mostrados) del sustrato (4), de manera en sí mismo conocida. Asimismo, en la zona de aplicación de las gotas y/o en la zona de solidificación, el sistema puede incorporar medios de fijación de posicionamiento del sustrato para evitar desplazamientos indeseados del sustrato (1; 4), y por tanto defectos de impresión y/o de solidificación. Los medios de fijación de posicionamiento del sustrato (1; 4) pueden ser, por ejemplo, en la forma de una cámara de succión del sustrato, de manera en sí mismo conocida. Estos medios para evitar desplazamientos indeseados
10 también son aplicables, de manera en sí mismo conocida, especialmente a la primera realización referida a los sustratos (1) en forma de panel.

En la figura 3 se muestra una vista lateral esquemática de una forma de realización de los medios de retirado de líquido de transferencia (3) de acuerdo con la invención, que son aplicables, por ejemplo, a la primera realización mostrada en la figura 1, así como combinables con el resto de las formas de realización descritas.
15

Como se observa en la figura 3 en mayor detalle, el sistema incluye un actuador de rodillo de transferencia (14) para girar el rodillo de transferencia (10) al rodar, por medio de la superficie de rodadura (S) del rodillo de transferencia (10), sobre la capa base (2). El actuador de rodillo de transferencia (14) está configurado para que el rodillo de transferencia (10) ruede sin deslizamiento sobre la capa base (2), sincronizadamente con el transporte del sustrato (1).
20

Como también se observa en la figura 3, el rodillo de transferencia (10) presiona contra la capa base (2) con ayuda de un contrarrodillo (10'), que actúa en el lado opuesto del sustrato (1). El sistema incluye adicionalmente medios de presionado de rodillo de transferencia (70) contra la capa base (2), en la forma de un actuador lineal de desplazamiento en altura (71) del rodillo de transferencia (10).
25

En la figura 3 también se observan en mayor detalle los medios de transporte de sustrato (60), que comprenden una cinta transportadora (63), guiada por al menos un rodillo de guiado de cinta transportadora (61, 62) y actuada por un actuador de cinta transportadora (64).
30

En la figura 4 se muestra una vista lateral esquemática de una forma de realización de los medios de retirado de líquido de transferencia (3) de acuerdo con la invención, aplicables, por ejemplo, a la segunda realización mostrada en la figura 2, así como combinables con el resto de las formas de realización descritas.
35

Como se observa en la figura 4 en mayor detalle, el sistema incluye un actuador de rodillo de transferencia (14) para girar el rodillo de transferencia (10) al rodar, por medio de la superficie de rodadura (S) del rodillo de transferencia (10), sobre la capa base (2). El actuador de rodillo de transferencia (14) está configurado para que el rodillo de transferencia (10) ruede sin deslizamiento sobre la capa base (2).
40

Análogamente a la forma de realización mostrada en la figura 3, en la forma de realización de la figura 4, el rodillo de transferencia (10) presiona contra la capa base (2) con ayuda de un contrarrodillo (10'), que actúa en el lado opuesto del sustrato (4). Asimismo, el sistema incluye adicionalmente medios de presionado de rodillo de transferencia contra la capa base (70), en la forma de un actuador lineal de desplazamiento en altura (71) del rodillo de transferencia (10). El contrarrodillo (10') es girado por un actuador (14') para facilitar el guiado de la lámina del sustrato (4).
45

Las figuras 5 a 8 muestran vistas laterales esquemáticas de respectivas formas de realización adicionales de los medios de retirado de líquido de transferencia de acuerdo con la invención, aplicables, por ejemplo, tanto a la primera como a la segunda realización, así como combinables entre sí y con el resto de las formas de realización descritas.
50

En la forma de realización mostrada en la figura 5, a diferencia de las formas de realización descritas arriba, la superficie de transferencia (S) forma parte de una lámina de transferencia (15) en lugar de formar parte de un rodillo de transferencia (10). La lámina de transferencia (15) mostrada es continua, es decir, es alimentada de forma continua desde una bobina de alimentación (81) hasta una bobina de recogida (82). Según la forma de realización mostrada en esta figura 5 se contempla que el líquido de transferencia (3) retirado de la capa base (2) se acumule en dicha bobina de recogida (82) para su desecho o bien tratamiento posterior que permita una reutilización como bobina de alimentación (81).
60

En la forma de realización mostrada en la figura 6, a diferencia de las formas de realización descritas arriba, la superficie de transferencia (S) forma parte de una lámina de transferencia (15) en lugar de formar parte de un rodillo de transferencia (10) y, por otra parte, la lámina de transferencia (15) es alimentada de forma continua en un circuito cerrado, es decir, la lámina de transferencia (15) tiene forma de una banda sin fin. La lámina de transferencia (15) es guiada en el circuito cerrado por medio del rodillo de guiado (83). De este modo, se consigue un mayor espacio disponible en el sistema para poder instalar medios auxiliares tales como los medios de limpieza (50; 51) o los
65

medios de presionado (70; 73), como se observa en esta figura 6, por ejemplo, aprovechando el espacio de por encima del rodillo de presionado (72).

En la forma de realización mostrada en la figura 7, la lámina de transferencia (15) es alimentada de forma continua en un circuito cerrado mediante una pluralidad de rodillos de guiado, en este caso dos rodillos de guiado (83), y una pluralidad de rodillos de presionado (72), en este caso dos rodillos de presionado (72) sucesivos. Ventajosamente, como se muestra en esta figura 7, entre los rodillos de presionado (72) sucesivos pueden instalarse medios de solidificación de capa base (40), por ejemplo, en la forma de medios de curado por radiación electromagnética, tales como al menos una lámpara de radiación UV (43), especialmente para el caso de que la lámina de transferencia (15) sea transparente. De este modo, se consigue optimizar la solidificación, en particular el curado, de la capa base (2) o del líquido de transferencia (3), al reducirse la cantidad de aire u oxígeno entre la lámina de transferencia (15) y la capa base (2) a consecuencia de que la lámina de transferencia (15) en esta zona permanece en contacto con la capa base (2) sin deslizar sobre la capa base (2), es decir, solidariamente al movimiento de avance para el transporte del sustrato (1) en el sistema.

En lugar de los rodillos de guiado (83) mostrados en la figura 7, puede utilizarse algún elemento de guiado deslizante (85) como se muestra en la figura 8, de un material y forma adecuados para reducir la fricción entre la lámina de transferencia (15) y el elemento deslizante (85). Asimismo, en lugar de los rodillos de presionado (72) puede utilizarse algún elemento de presionado deslizante (74).

En las figuras 9a a 9d se muestran etapas sucesivas de una tercera realización de acuerdo con la invención en la que la transferencia se realiza mediante un elemento de transferencia en forma de plancha (16) y mientras el sustrato (1) permanece fijo. El elemento de transferencia (16), una vez posicionado sobre el sustrato (1), figura 9a, baja hasta contactar con la capa base (2), figura 9b. A continuación, el elemento de transferencia (16) se eleva, retirando el líquido (3) de la capa base (2), figura 9c. A continuación, la superficie de transferencia (S) se limpia (50).

En las formas de realización mostradas en las figuras 10 y 11, el elemento de transferencia tiene forma de lámina (15). La superficie de transferencia (S) es presionada contra la capa base (2) mientras el sustrato (1) permanece fijo, figura 10, o bien mientras el sustrato (1) es transportado, figura 11, en este último caso la lámina de transferencia (15) siendo alimentada sin deslizamiento sobre la capa base (2), es decir moviéndose solidariamente con la capa base (2). Respecto a las formas de realización mostradas en las figuras 9a a 9d y 10, se contempla que la superficie de transferencia (S) pueda subir y bajar sucesivas veces para contactar con el líquido de transferencia (3) enfrentándose a la misma superficie de la capa base (2), a medida que se retira el líquido de transferencia (3) a más profundidad.

Otra ventaja, presente, en particular, en las formas de realización representadas en las figuras 7 a 11, se deriva de la característica de que la superficie de transferencia (S) contacta con el líquido de transferencia (3), permaneciendo la superficie de transferencia (S) enfrentada u opuesta a la capa base, en particular, entre dos puntos de aplicación de la presión de la superficie de transferencia (S) contra la capa base (2). Por ejemplo, como se muestra en las figuras 7, 8, 10 y 11, la lámina de transferencia contacta con la capa base (2) a través de una superficie de contacto que se extiende continuamente entre dos elementos de presionado (72; 74) sucesivos, a lo largo de una longitud y tiempo determinados. Asimismo, como se muestra en las figuras 9a a 9d, la superficie frontal de la plancha de transferencia (16) contacta a lo largo de una longitud y tiempo determinados con la capa base (2). De este modo, se hace posible facilitar la adhesión del líquido de transferencia (3) a la superficie de transferencia (S) aumentando dicho tiempo de contacto.

Las figuras 12a a 12c y 13a y 13b muestran vistas laterales esquemáticas de formas de realización de medios de limpieza de producto resultante de líquido transferido (50) a la superficie de transferencia (S), aplicables a realizaciones de la invención, así como combinables entre sí y con el resto de las formas de realización descritas.

Como se observa en las figuras 12a a 12c, los medios de limpieza (50) mostrados se aplican a la superficie de rodadura (S) que forma parte del rodillo de transferencia (10) pero pueden ser aplicados también, por ejemplo, a una superficie de transferencia (S) que formara parte de cualquier otro elemento de transferencia, por ejemplo, una lámina de transferencia (15) o una plancha de transferencia (16). En las figuras 13a y 13b, los medios de limpieza (50) se aplican a la superficie de transferencia (S) que forma parte de la lámina de transferencia (15) pero igualmente pueden ser aplicados a una superficie de rodadura que formara parte de cualquier otro elemento de transferencia.

En la figura 12a se muestran medios de limpieza (50) en la forma de una pluralidad de cuchillas de limpieza, en este caso dos cuchillas de limpieza (51, 52) sucesivas. Para facilitar el atrapamiento del líquido (3) transferido por las cuchillas, puede aplicarse un producto de limpieza (56') como, por ejemplo, un disolvente del producto resultante del líquido (3) transferido, en particular, mediante un aplicador de producto de limpieza (56).

En la figura 12b se muestran medios de limpieza (50) en la forma de un rodillo de limpieza (53) que retira el producto resultante del líquido (3) transferido para ser limpiado mediante una cuchilla de limpieza (53'). La superficie exterior del rodillo de limpieza (53) puede estar configurada sustancialmente rígida como, por ejemplo, ser metálica. De este

modo, es posible proporcionar una resistencia al desgaste del rodillo de limpieza (53) mayor que si dicha superficie fuera deformable, por el desgaste debido al contacto de la cuchilla con dicha superficie. Asimismo, se aumenta la seguridad del sistema al evitar posibles enganches de la cuchilla con el rodillo. Para recoger el producto limpiado puede disponerse un depósito de recogida de producto de limpieza (57).

En la figura 12c se muestran medios de limpieza (50) en la forma de un cepillo de limpieza (54). El cepillo de limpieza (54) puede ser impregnado de producto de limpieza suministrado desde un depósito de suministro de producto de limpieza (59). En la figura 13a se muestran adicionalmente medios de limpieza (50) en la forma de un soplador fluido de limpieza, tal como un soplador de aire a presión (55), que permite retirar el producto transferido y/o secar un producto de limpieza añadido al mismo para su retirada. En la figura 13b se muestran adicionalmente medios de limpieza (50) que comprenden un aspirador de limpieza (58) para aspirar el producto transferido limpiado.

Ejemplo práctico de producción de relieves negativos o rebajes en la capa base de acuerdo con una realización del procedimiento de la invención

Para la realización de este ejemplo práctico se empleó un sustrato en forma de un panel de SPC ("Stone Plastic Composite") de 5 mm de espesor. Sobre la superficie frontal plana del sustrato previamente tratada se aplicó una capa base líquida por rodillo, con las siguientes características de la capa base líquida aplicada.

Composición: Resina polimerizable transparente curable por UV.
 Viscosidad (25 °C): 7,5 Pa·s.
 Tensión superficial (25 °C): 22 mN/m.
 Densidad (25 °C): 1,4 g/cm³.
 Espesor: 175 μm.

A continuación, se inyectaron las gotas sobre la capa base líquida mediante impresión digital por inkjet, con las siguientes características de las gotas aplicadas.

Composición: Resina polimerizable transparente curable por UV parcialmente respecto a la resina utilizada para la capa base líquida.
 Viscosidad (25 °C): 11 mPa·s.
 Tensión superficial (25 °C): 35 mN/m.
 Densidad (25 °C): 1,0 g/cm³.
 Velocidad de eyección: 5 m/s.
 Volumen de eyección: 25 - 45 pL.

A continuación, se aplicó al conjunto de la capa base y el líquido de transferencia (mezcla de las gotas con la capa base líquida) una radiación electromagnética UV inicial hasta curar parcialmente la capa base ($\gamma \cong 25\%$). La radiación se aplicó mediante lámparas UV de Ga y Hg, de 120 W/cm. Una vez aplicada dicha radiación UV inicial, la capa base tenía una energía superficial (25 °C) medida de 58 mN/m.

A continuación, se retiró el líquido de transferencia empleando cuatro rodillos de transferencia sucesivos de acuerdo con la invención, provistos de una superficie de rodadura (superficie de transferencia) sustancialmente lisa y en correspondencia con la superficie plana del sustrato, cubriendo toda la anchura del sustrato, con las siguientes características.

Material de la superficie de rodadura: EPDM (caucho de etileno propileno dieno), de dureza 25 Shore-A, medida según norma ISO 7619-1:2011.
 Rugosidad de la superficie de rodadura: 2 μm (Ra, medida según norma ISO 4288)
 Diámetro exterior del rodillo de transferencia (correspondiente a la superficie de rodadura): 245 mm.
 Energía superficial de la superficie de rodadura: 56 mN/m.

Los rodillos de transferencia se aplicaron presionando la capa base con una presión creciente, reduciendo correspondientemente la altura de cada rodillo de transferencia sucesivo en, aproximadamente, 50 en 50 μm, comenzando desde el nivel de la superficie de la capa base.

Finalmente, se aplicó al conjunto de la capa base y el líquido de transferencia (restante) una radiación electromagnética UV final hasta completar la energía de curado de la capa base. La radiación se aplicó mediante lámparas UV de Ga y Hg, de 120 W/cm. La energía total aplicada (suma de las energías irradiadas inicial más final en los rangos UV-A, UV-B y UV-C) medida fue de 440 mJ/cm².

No se aplicó ninguna capa o tratamiento de acabado posterior, obteniéndose directamente el relieve con la capa base resultante.

El ejemplo de realización descrito se realizó variando el número de rodillos de transferencia (N) entre el curado UV inicial y el curado UV final, así como variando también el grado de curado inicial (γ). La gráfica de la figura 18

muestra el líquido de transferencia retirado resultante en porcentaje del líquido de transferencia retirado respecto al total (%p), tras la transferencia a cada rodillo de transferencia sucesivo (N=1 a 8), para valores de grados de curado iniciales de $\gamma \cong 25\%$ (curva inferior), $\gamma \cong 75\%$ (curva intermedia) y $\gamma \cong 100\%$ (curva superior), no realizándose curado entre rodillos sucesivos.

5 Como puede observarse en esta gráfica, un menor grado de curado inicial, en especial, $\gamma \cong 25\%$, permite retirar una cantidad de líquido de transferencia mayor con un menor número (N) de rodillos de transferencia. Por otra parte, dicho curado inicial es suficiente para que la energía superficial de la capa base curada inicialmente sea mayor o igual que la energía superficial de la superficie de rodadura, de manera que se evita que la capa base sin líquido de
10 transferencia se transfiera a la superficie de rodadura transfiriéndose únicamente líquido de transferencia.

Comparación del ejemplo de realización anterior con la producción de relieves negativos o rebajes en la capa base mediante cepillado

15 Se empleó un sustrato con las mismas características que el empleado en el ejemplo de realización descrito. Asimismo, se aplicó la capa base líquida y las gotas con las mismas características y de la misma forma.

A diferencia del ejemplo de realización descrito, al conjunto de la capa base y el líquido de transferencia (mezcla de las gotas con la capa base líquida) se aplicó una única radiación electromagnética UV inicial hasta curar totalmente
20 la capa base ($\gamma \cong 100$), es decir aplicando una energía total de 440 mJ/cm².

A continuación, se retiró el líquido de transferencia mediante cepillado con dos rodillos de cepillado sucesivos con púas metálicas para retirar aproximadamente la misma cantidad de líquido de transferencia que con el ejemplo de
25 realización descrito. El primer rodillo de cepillado se aplicó con una velocidad lineal de contacto con la capa base en el sentido de avance del sustrato, mientras que el segundo rodillo de cepillado sucesivo se aplicó en sentido contrario. Los rodillos de cepillado empleados tienen las siguientes características.

- Diámetro exterior: 220 mm.
- Longitud de púas: 40 mm.
- 30 Velocidad de rotación: 650 rpm.

No se aplicó ninguna capa o tratamiento de acabado posterior, obteniéndose directamente el relieve del sustrato con la capa base resultante.

35 En la figura 14 se muestra el patrón digital procesado en la impresión digital por inkjet de las gotas para un área parcial del relieve que se obtuvo (correspondiente a un área de 7 cm x 10 cm a escala real). El patrón digital tiene la forma de una imagen en escala de grises, donde el color negro representa la máxima profundidad del relieve (175 μm) y el color blanco sin profundidad (a nivel de la capa base).

40 La figura 15a es una fotografía vertical del relieve visto en planta obtenido según el ejemplo de realización de acuerdo con la invención descrita, para el área parcial correspondiente al patrón digital mostrado en la figura 14. La figura 16a muestra un detalle ampliado de la misma fotografía 15a.

45 La figura 17a es una fotografía en ángulo del relieve obtenido según el ejemplo de realización de acuerdo con la invención, para la misma área parcial de las fotografías de la figura 16a.

En contraposición a las figuras 15a, 16a y 17a, las figuras 15b, 16b y 17b muestran las fotografías correspondientes a la misma área parcial obtenida con el mismo patrón digital, pero para el relieve obtenido por aplicación de este
50 ejemplo de producción de relieves negativos mediante cepillado.

Como puede observarse claramente en estas figuras, el relieve obtenido mediante el ejemplo de realización de acuerdo con la invención presenta una mayor definición, presentando zonas con rebajes inapreciables en el ejemplo mediante cepillado, así como ausencia de defectos debidos a la abrasión de las púas metálicas. Si bien puede interesar obtener motivos con una superficie que presente un aspecto rústico como resultado de la abrasión de las
55 púas metálicas del cepillado, en otros casos puede interesar obtener superficies perfectamente lisas o con el brillo adecuado, para lo que de acuerdo con la invención puede suprimirse o reducirse el uso de cepillos u otros medios de retirado conocidos para retirar el líquido de transferencia. No obstante, de acuerdo con la invención también pueden utilizarse complementariamente dichos medios conocidos.

60 Lista de signos de referencia

- 1 sustrato en forma de panel
- 2 capa base
- 3 líquido de transferencia
- 65 4 sustrato en forma de lámina continua
- 5 bobina de alimentación de sustrato en forma de lámina continua

ES 2 992 587 T3

6		bobina de recogida de sustrato en forma de lámina continua
7		motivo obtenido
5	10	rodillo de transferencia
	10'	contrarrodillo de rodillo de transferencia
	11	primer rodillo de transferencia
	12	segundo rodillo de transferencia
	13	tercer rodillo de transferencia
	14	actuador de giro de rodillo de transferencia
10	14'	actuador de giro de contrarrodillo de transferencia
	15	lámina de transferencia
	16	plancha de transferencia
	16'	contrarrodillo de plancha de transferencia
	20	medios de aplicación de capa base líquida
15	21	rodillo aplicador de capa base
	21'	contrarrodillo de rodillo aplicador de capa base
	22	rodillo dosificador de capa base
	30	medios de aplicación de gotas
20	31	cabezal de impresión por inkjet
	40	medios de solidificación
	41	lámpara de curado por UV inicial
	42	lámpara de curado por UV final
25	43	lámpara de curado por UV intermedio
	50	medios de limpieza de líquido de transferencia
	51	cuchilla de limpieza de superficie de transferencia
	52	cuchilla de limpieza de superficie de transferencia adicional
30	53	rodillo de limpieza
	53'	cuchilla de limpieza de rodillo de limpieza
	54	cepillo de limpieza de superficie de transferencia
	55	soplador de aire de limpieza
	56	aplicador de producto de limpieza
35	56'	producto de limpieza
	57	depósito de recogida de producto de limpieza
	58	aspirador de limpieza
	59	depósito de suministro de producto de limpieza
40	60	medios de transporte de sustrato
	61	primer rodillo de guiado de cinta transportadora
	62	segundo rodillo de guiado de cinta transportadora
	63	cinta transportadora de sustrato
	64	actuador de giro de rodillo de guiado de cinta transportadora
45	70	medios de presionado de superficie de transferencia contra capa base
	71	actuador de desplazamiento de rodillo de transferencia
	72	rodillo de presionado de lámina de transferencia
	72'	contrarrodillo de rodillo de presionado
50	73	actuador de desplazamiento de rodillo de presionado
	74	elemento de presionado deslizante de lámina de transferencia
	74'	contrarrodillo de elemento de presionado deslizante
	75	actuador de desplazamiento de elemento de presionado deslizante
	76	actuador de giro de rodillo de presionado
55	77	actuador de desplazamiento de plancha de transferencia
	80	medios de alimentación continua de lámina de transferencia
	81	bobina de alimentación de lámina de transferencia
	82	bobina de recogida de lámina de transferencia
60	83	rodillo de guiado de lámina de transferencia
	84	actuador de giro de rodillo de guiado de lámina de transferencia
	85	elemento de guiado deslizante de lámina de transferencia
	S	superficie de transferencia
	%p	porcentaje de líquido de transferencia retirado
65	N	número de rodillos de transferencia
	γ	grado de curado inicial de la capa base

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para producir un motivo (7) sobre un sustrato (1; 4), que comprende, sucesivamente,
 - 5 proporcionar una capa base (2) cubriendo al menos parcialmente el sustrato (1; 4), y aplicar una pluralidad de gotas en o sobre la capa base (2) **caracterizado por que** comprende además una etapa posterior de transferir al menos parte de un líquido (3) que comprende dichas gotas o es al menos parcialmente determinado por ellas a una superficie de transferencia (S), por adhesión de dicho líquido (3) a la superficie de transferencia (S) al contactar la superficie de transferencia (S) con dicho líquido (3) sin deslizamiento sobre la capa base (2), para revelar al menos parcialmente el motivo (7).
 - 10
2. El procedimiento para producir un motivo (7) según la reivindicación anterior, en el que la superficie de transferencia (S) es una superficie de rodadura de un rodillo de transferencia (10).
- 15 3. El procedimiento para producir un motivo (7) según la reivindicación 1, en el que la superficie de transferencia (S) es una superficie frontal de una lámina de transferencia (15).
4. El procedimiento para producir un motivo (7) según la reivindicación anterior, en el que la lámina de transferencia (15) es alimentada de forma continua, en particular desde una bobina de alimentación de lámina de transferencia (81) y/o hasta una bobina de recogida de lámina de transferencia (82), o en un circuito cerrado.
- 20 5. El procedimiento para producir un motivo (7) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho líquido (3) es transferido mientras el sustrato (1; 4) es transportado o mientras el sustrato (1; 4) permanece fijo.
- 25 6. El procedimiento para producir un motivo (7) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la superficie de transferencia (S) es limpiada de líquido (3) transferido, en particular mientras líquido (3) adicional es transferido a la superficie de transferencia (S).
- 30 7. El procedimiento para producir un motivo (7) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la superficie de transferencia (S) tiene una forma tal que al contactar con dicho líquido (3) reproduce sustancialmente la superficie de la capa base (2), en particular la superficie de transferencia (S) siendo sustancialmente plana para un sustrato en forma de panel (1) o en forma de lámina (4), y/o la superficie de transferencia (S) es sustancialmente lisa y/o la superficie de transferencia (S) es sustancialmente deformable elásticamente.
- 35 8. El procedimiento para producir un motivo (7) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la superficie de transferencia (S) tiene una rugosidad superficial menor o igual a 50 µm, en particular, menor o igual a 15 µm, medida según la norma ISO 4288:1998.
- 40 9. El procedimiento para producir un motivo (7) según una de las reivindicaciones anteriores, comprendiendo una pluralidad de etapas sucesivas de transferencia.
10. El procedimiento para producir un motivo (7) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la superficie de transferencia (S) es presionada contra la capa base (2) y/o es aproximada a la capa base (2), en particular al ser transferido dicho líquido (3).
- 45 11. El procedimiento para producir un motivo (7) según la reivindicación anterior, en el que la presión contra la capa base (2) es creciente, y/o la altura de la superficie de transferencia (S) respecto a la superficie de la capa base es decreciente, sucesivamente, en particular para distintas superficies de transferencia (S).
- 50 12. El procedimiento para producir un motivo (7) según una de las reivindicaciones anteriores, comprendiendo solidificar al menos parcialmente la capa base (2) antes y/o después de transferir dicho líquido (3), en particular la capa base (2) siendo al menos parcialmente líquida al aplicar la pluralidad de gotas.
- 55 13. El procedimiento para producir un motivo (7) según la reivindicación anterior, en el que la capa base (2) es solidificada al menos parcialmente antes de transferir dicho líquido (3) para alcanzar una tensión superficial, o energía superficial, de la capa base (2) mayor a la energía superficial de la superficie de transferencia (S) al transferir dicho líquido (3).
- 60 14. El procedimiento para producir un motivo (7) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la capa base (2), las gotas aplicadas y/o el líquido (3) se solidifican al menos parcialmente por curado, en particular por radiación, más en particular por radiación electromagnética, preferiblemente por UV.
- 65 15. El procedimiento para producir un motivo (7) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que las gotas se aplican selectivamente, en particular de acuerdo con un patrón digital, más en particular mediante impresión digital, preferiblemente por inkjet.

16. Un sistema para producir un motivo (7) sobre un sustrato (1; 4) realizando un procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende

5 medios de transporte de sustrato (60) para transportar el sustrato (1; 4) con la capa base (2), y medios de aplicación de gotas (30) para aplicar las gotas en o sobre la capa base (2),

caracterizado por que

10 comprende al menos un elemento de transferencia (10) provisto de una superficie de transferencia (S) para transferir dicho líquido (3) a la superficie de transferencia (S), para retirar dicho líquido (3) de la capa base (2), al contactar la superficie de transferencia (S) con dicho líquido (3), configurado para que dicho contacto sea sin deslizamiento sobre la capa base (2) de forma sincronizada con el transporte del sustrato (1; 4).

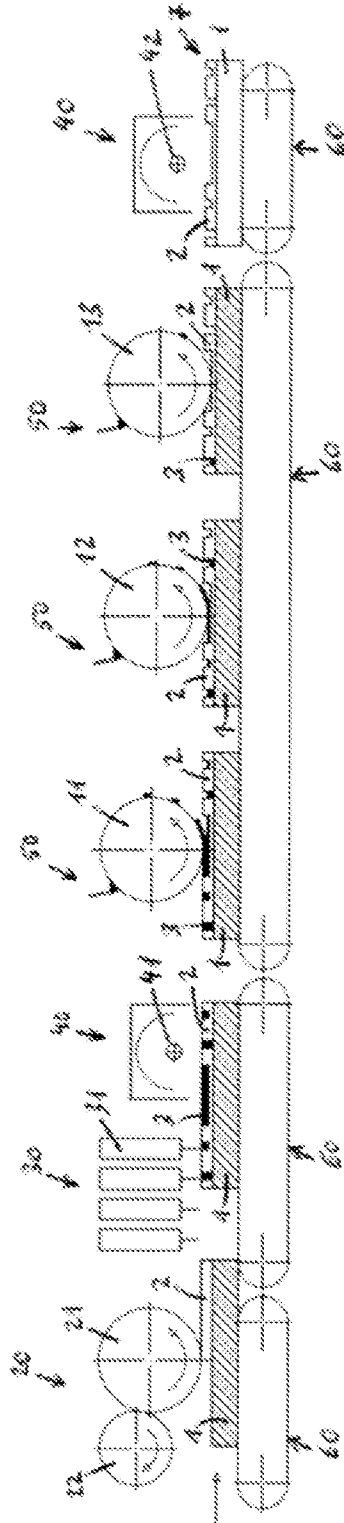


FIG. 1

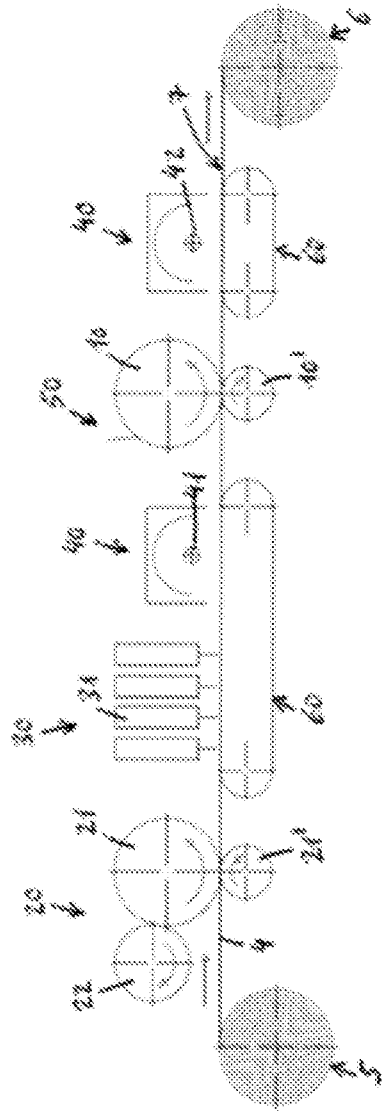


FIG. 2

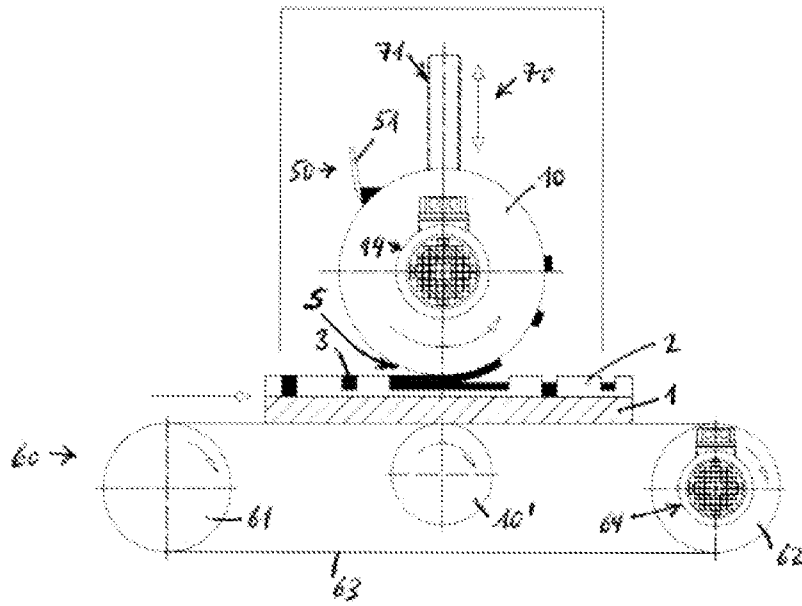


FIG. 3

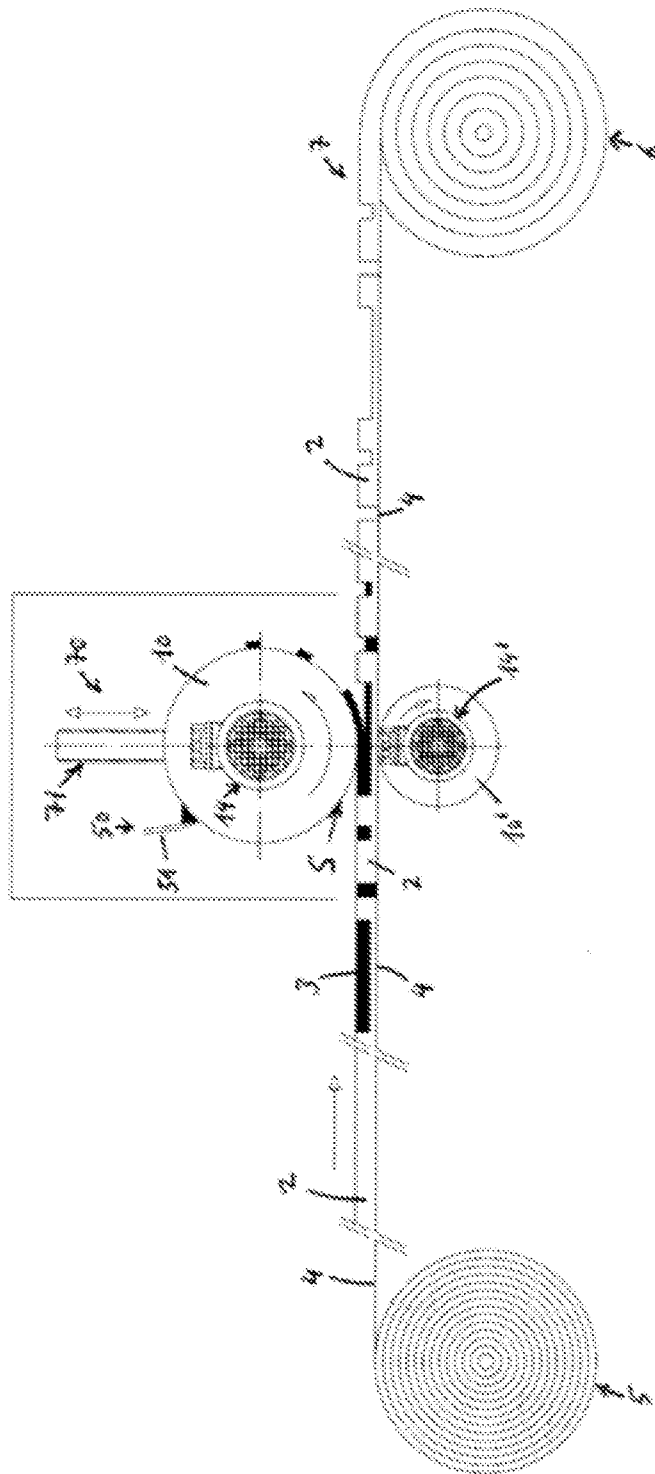


FIG. 4

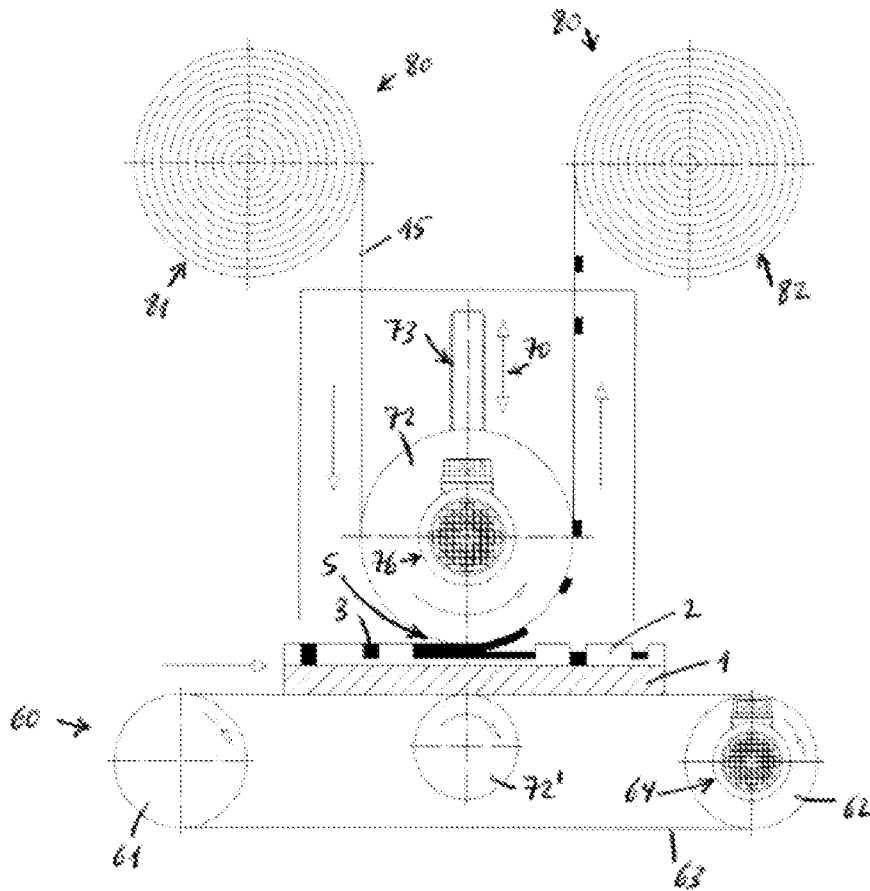


FIG. 5

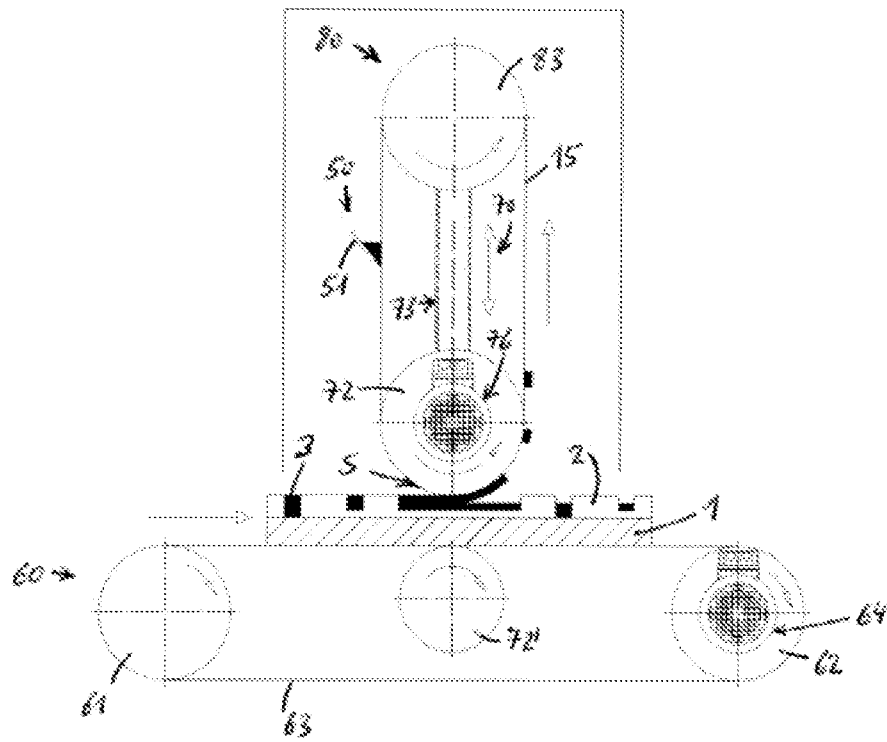


FIG. 6

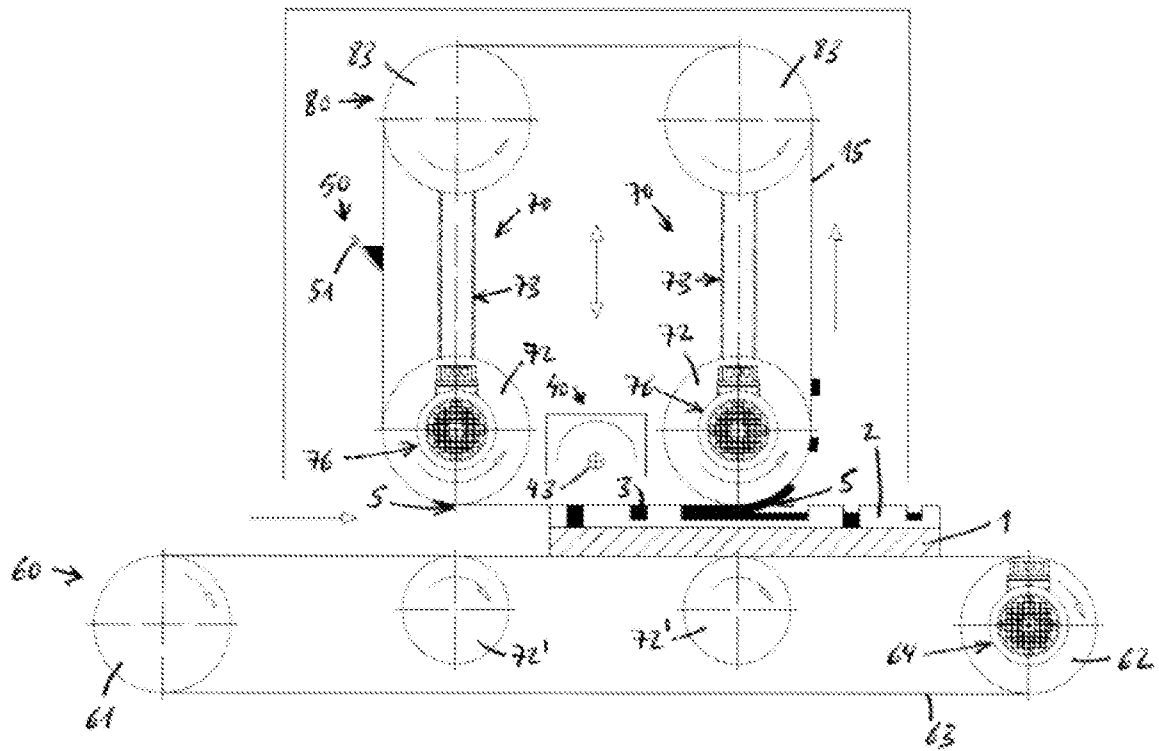


FIG. 7

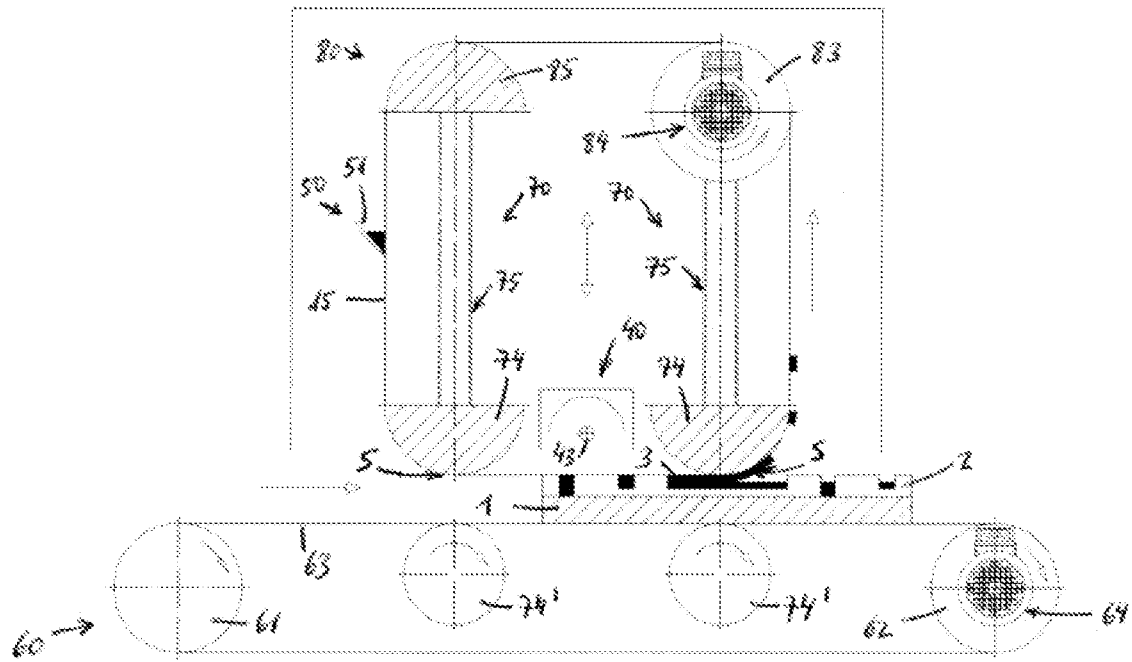


FIG. 8

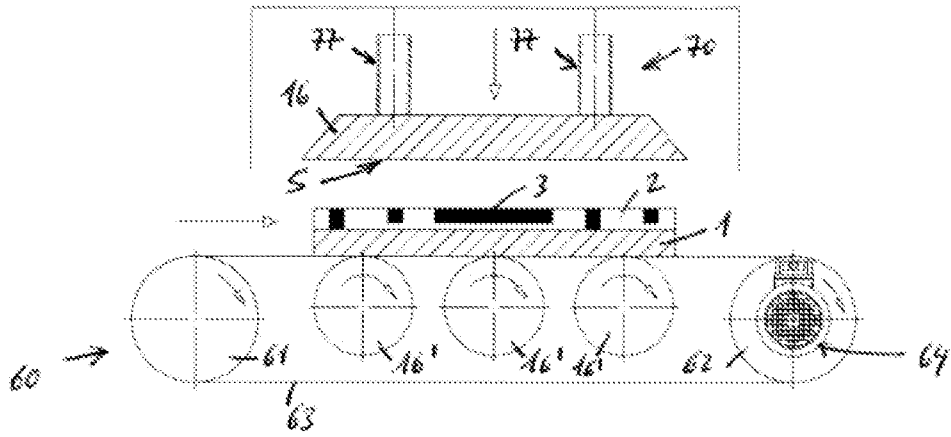


FIG. 9a

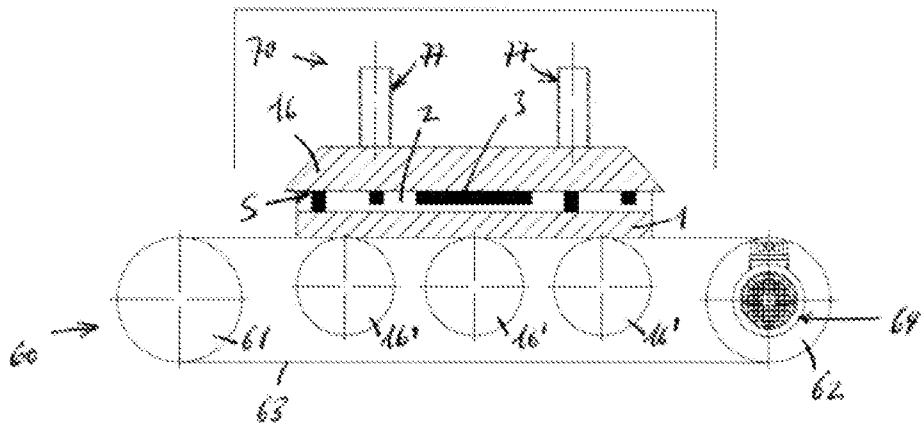


FIG. 9b

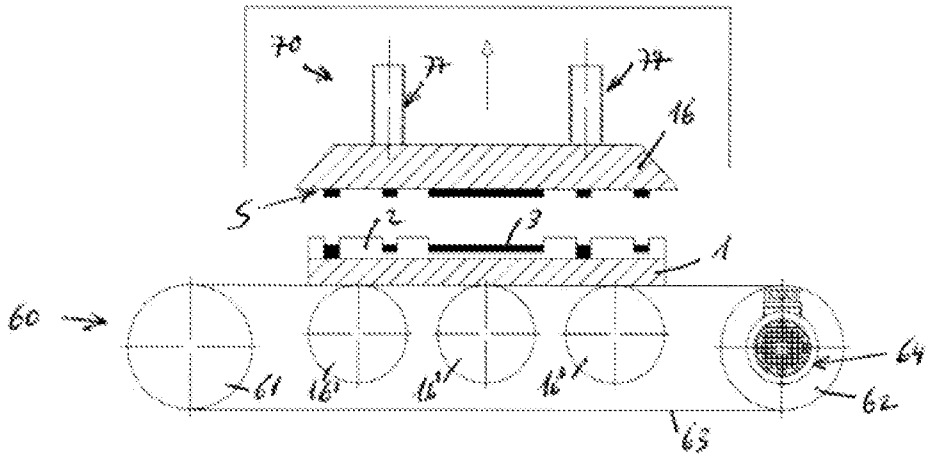


FIG. 9c

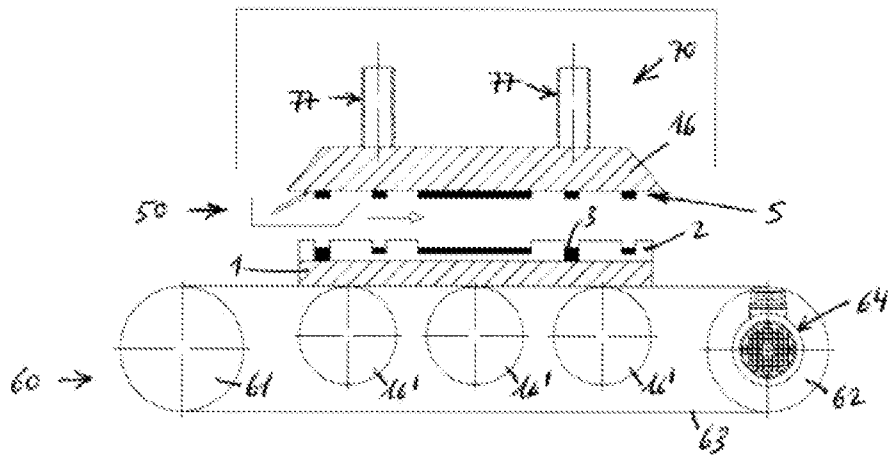


FIG. 9d

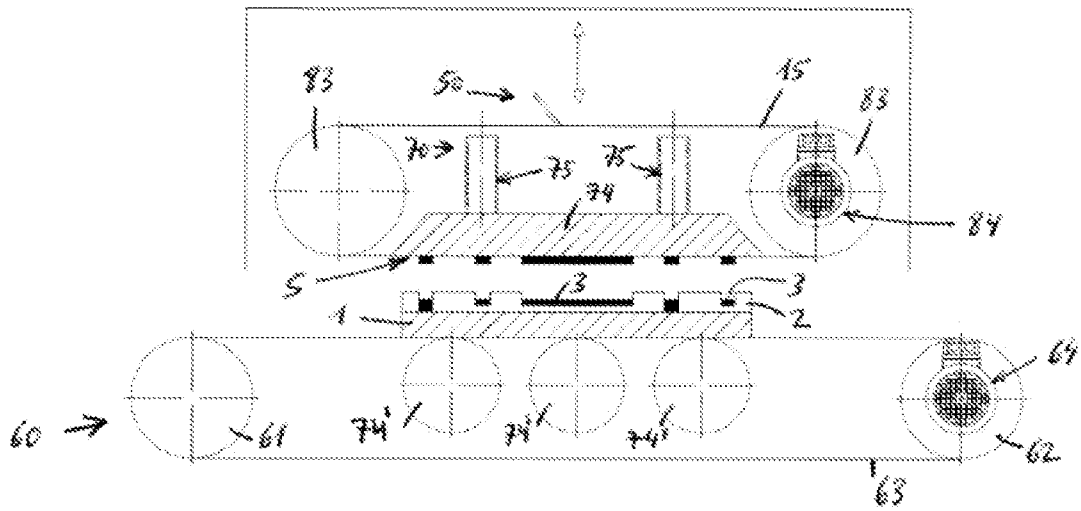


FIG. 10

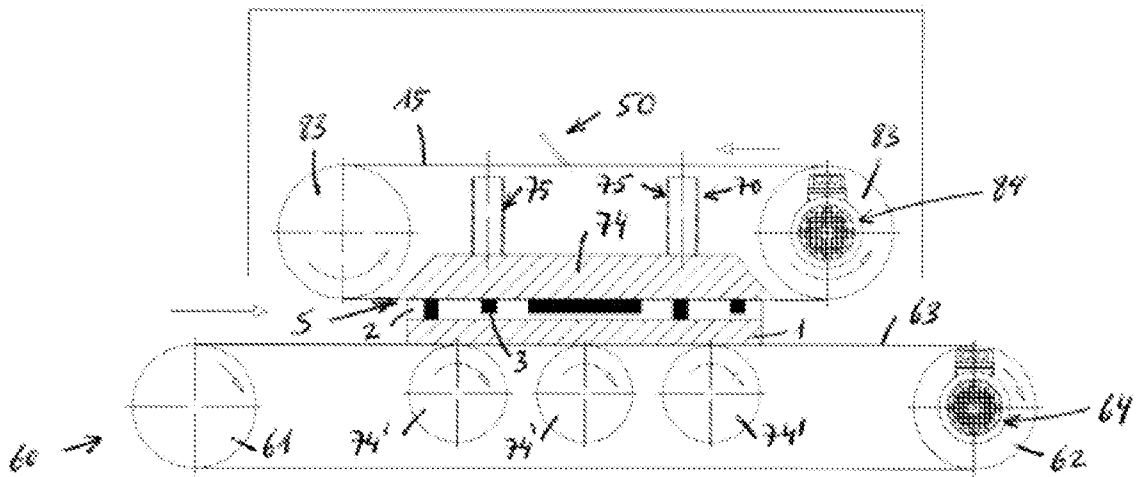


FIG. 11

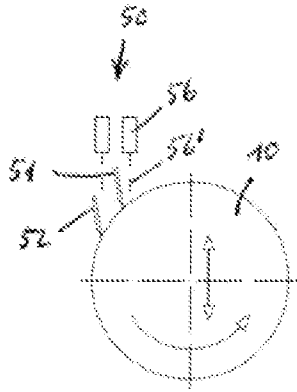


FIG. 12a

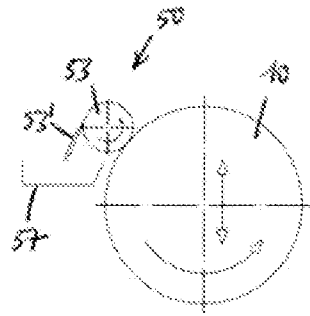


FIG. 12b

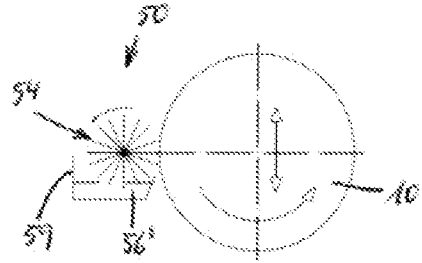


FIG. 12c

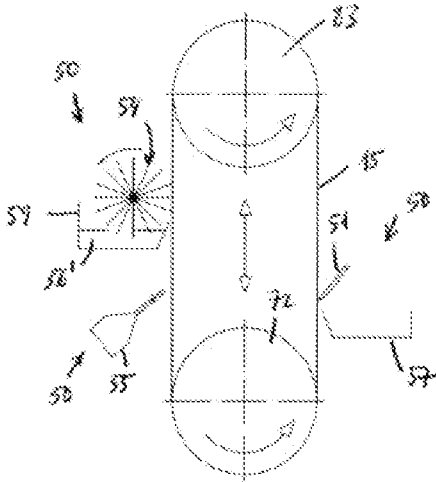


FIG. 13a

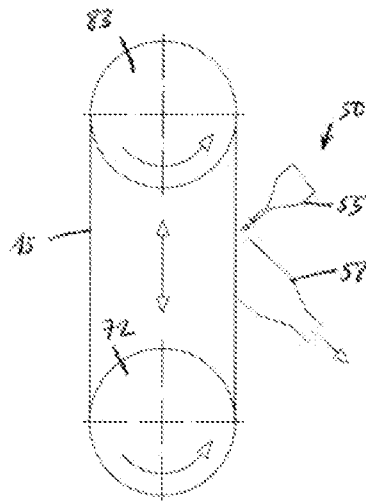


FIG. 13b



FIG. 14

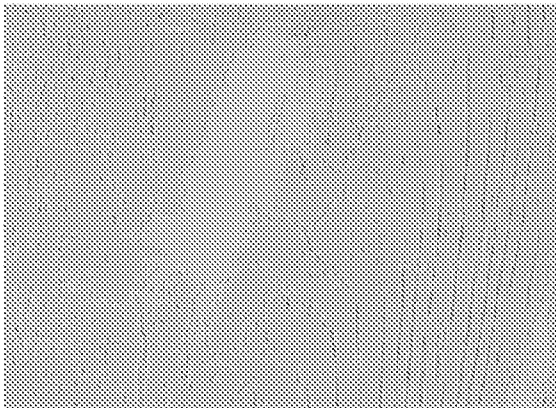


FIG. 15a

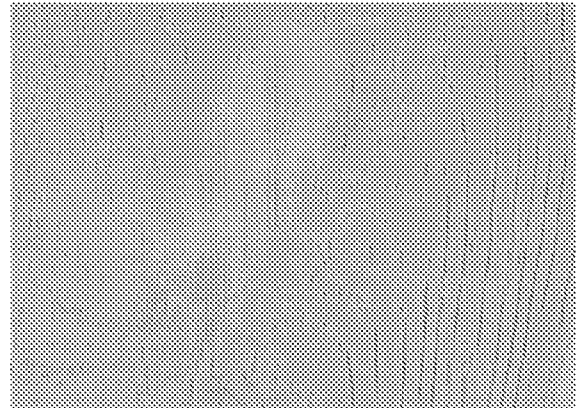


FIG. 15b

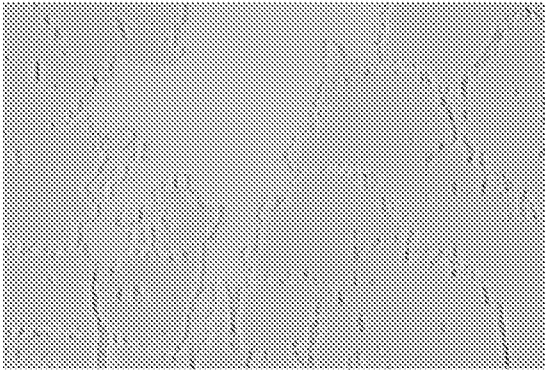


FIG. 16a

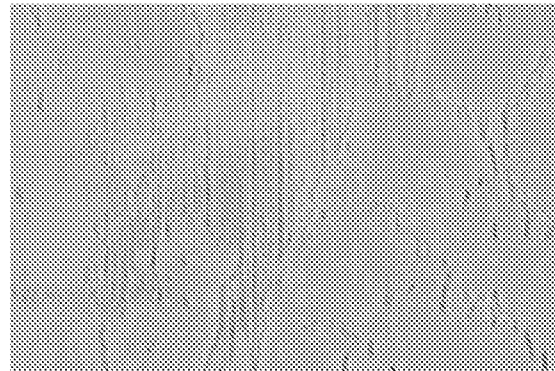


FIG. 16b



FIG. 17a

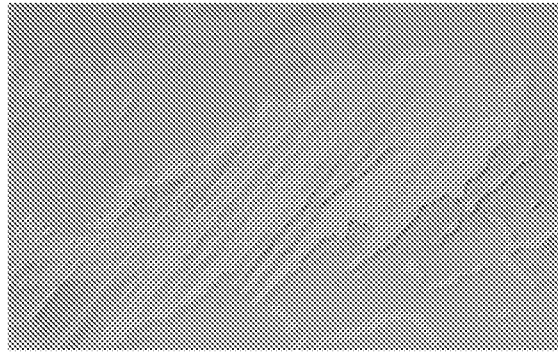


FIG. 17b

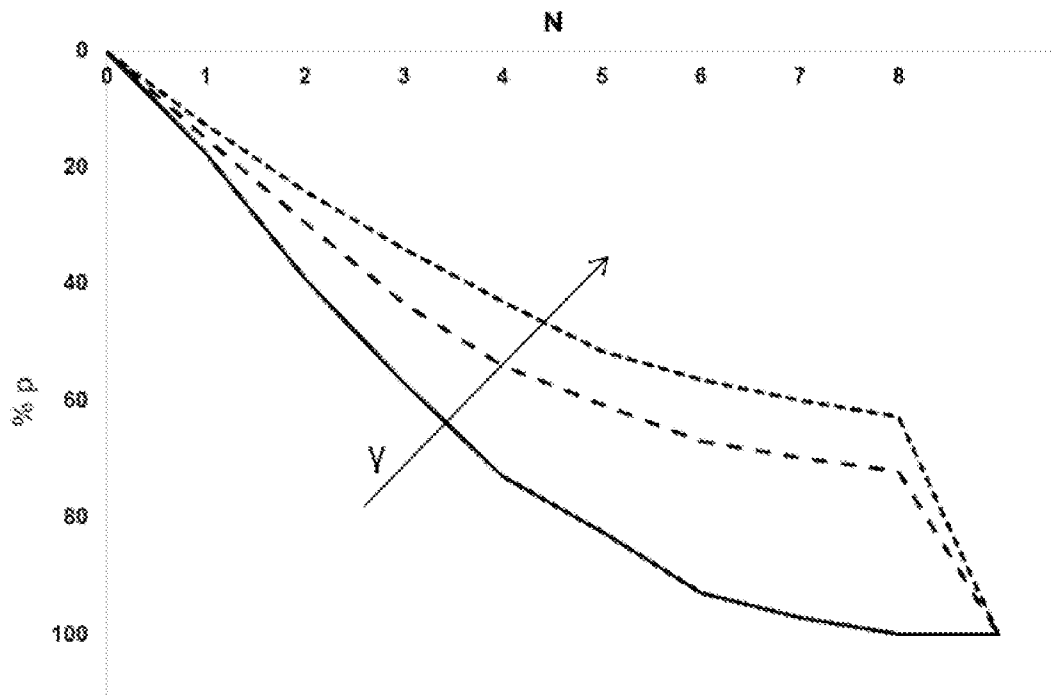


FIG. 18