

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 400 904**

51 Int. Cl.:

B41M 5/50 (2006.01)

B41M 5/025 (2006.01)

B41M 7/00 (2006.01)

C09D 11/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.01.2007 E 10174702 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.09.2012 EP 2248673**

54 Título: **Procedimientos, materiales y sustratos de texturización digital de moldes**

30 Prioridad:

19.01.2006 US 760208 P

09.01.2007 US 884115 P

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

15.04.2013

73 Titular/es:

IKONICS CORPORATION (100.0%)

4832 Grand Avenue

Duluth, MN 55807, US

72 Inventor/es:

KOMATSU, TOSHIFUMI;

PETERSON, JEREMY y

GYBIN, ALEXANDER

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 400 904 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

Procedimientos, materiales y sustratos de texturización digital de moldes

5 La presente invención está dirigida a un procedimiento y materiales para texturizar moldes. En concreto, la invención está dirigida a un procedimiento de texturización de moldes usando impresión por chorro de tinta de una capa protectora al grabado ácido sobre un sustrato de transferencia y, después, transferir la capa protectora al grabado ácido a una superficie de un molde a texturizar.

10 En la actualidad, los patrones para texturizar moldes se preparan típicamente mediante procedimientos que son ineficaces, producen resultados inferiores o requieren mucha mano de obra. Por ejemplo, los procedimientos actuales incluyen un procedimiento de papel de arroz que deposita una capa protectora al grabado ácido basada en cera sobre el papel de arroz. Este procedimiento de papel de arroz implica fabricar placas de cinc grabadas al ácido como medio principal de generar patrones de texturización. La cera se presiona dentro de las placas de cinc, se transfiere al papel de arroz y, después, se aplica sobre una superficie del molde que usa el papel de arroz. Este procedimiento es caro y requiere mucho tiempo. Otro problema es que el papel de arroz no es transparente, lo que dificulta la colocación de los patrones, en particular cuando se desea un registro con patrones adyacentes. Además, la capa protectora al grabado ácido a base de cera se puede reblandecer durante la aplicación, lo que produce un deterioro y una distorsión del patrón, de modo que se produce un molde de menor calidad.

20 Un variante del procedimiento usa impresión serigráfica de un patrón sobre un sustrato portador y, después, se transfiere el patrón a un sustrato de molde que se va a grabar. Este procedimiento es frecuente para algunas aplicaciones, pero es relativamente caro, y los patrones a menudo no cumplen las especificaciones debido al hecho de que se serigrafían los archivos de los gráficos. Puede ser particularmente difícil crear muy precisos usando patrones serigrafados. Asimismo, el uso de este procedimiento es difícil producir imágenes registradas con precisión que son necesarias para texturizar moldes con múltiples profundidades de grabado.

25 El documento EP 1120281 describe un material de registro con chorro de tinta que tiene un estrato de registro formado sobre un sustrato y que comprende una única capa receptora de tinta o una pluralidad de capas receptoras de tinta superpuestas unas encima de otras y que contienen un pigmento y un aglutinante. Al menos una capa receptora de tinta contiene partículas finas de al menos un pigmento que tiene un tamaño medio de partícula de 1 μm o menor y, opcionalmente un agente potenciador de la resistencia a la luz para imágenes que incluyen al menos uno de los compuestos fenólicos, ácido bórico, sales de borato y compuestos de ciclodextrina.

30 El documento US 6444294 describe un sustrato de registro que comprende un sustrato celulósico, un primer revestimiento que comprende (i) un polímero aglutinante hidrófilo soluble en agua fría, (ii) un agente de humidificación de tinta/extensión de tinta, (iii) un pigmento catiónico mordiente, (iv) un agente que confiere resistencia a la luz, (v) una carga y (vi) un biocida opcional, sobre el sustrato celulósico y en contacto con el primer revestimiento un segundo revestimiento que comprende (i) un material soluble en alcohol o soluble en agua caliente y (ii) una sal de fosfonio y, sobre una segunda superficie del sustrato celulósico, un tercer revestimiento que comprende (i) un polímero aglutinante, (ii) un agente antiestático, (iii) un agente que confiere resistencia a la luz, (iv) una carga y (v) un biocida opcional.

40 El documento JP 11 198522 describe un cuerpo de registro de chorro de tinta en el que se recubre con poliéster alifático al menos una superficie de un material base de papel en un portador y con una capa receptora de tinta sobre el portador. Se aplica un material portador sobre ambas superficies del papel con un extrusor con calor de fusión. Una composición que incluye alcohol polivinílico, como una capa receptora de imágenes, un medio curable y almidón de arroz mezclado en una solución de agua-isopropanol se aplica sobre una superficie del portador. Después de recubrir se calienta en un horno para formar un cuerpo de registro con chorro de tinta.

45 El documento US 2001/000382 describe un procedimiento para formar una imagen que implica impresión con chorro de tinta de un reticulador sobre una capa de material reticulable y transferir el patrón resultante a un sustrato que se va a grabar.

Por tanto, existe la necesidad de mejores procedimientos de fabricar un patrón texturado sobre superficies de molde.

50 Un aspecto de la invención proporciona un sustrato receptor de tinta de múltiples capas, comprendiendo el sustrato receptor de tinta: capa receptora de tinta microporosa; una capa aglutinante degradable que comprende acetato de polivinilo; y una capa portadora insoluble; en el que la capa aglutinante degradable se coloca entre la capa receptora de tinta microporosa y la capa portadora insoluble.

La capa microporosa receptora de tinta puede comprender partículas de alúmina o de sílice.

La capa microporosa receptora de tinta puede comprender partículas sustancialmente insolubles en agua.

Las partículas sustancialmente insolubles en agua pueden comprender partículas de alúmina o de sílice.

La capa microporosa receptora de tinta puede incluir partículas de alúmina.

La capa microporosa receptora de tinta puede comprender alcohol polivinílico y partículas porosas de alúmina.

5 La capa microporosa receptora de tinta puede comprender al menos 10 por ciento en peso en seco de alúmina porosa. La capa microporosa receptora de tinta puede comprender al menos 30 por ciento en peso en seco de alúmina porosa. La capa microporosa receptora de tinta comprende al menos 60 por ciento en peso en seco de alúmina porosa. La capa microporosa receptora de tinta puede comprender al menos 80 por ciento en peso en seco de alúmina porosa.

10 La capa microporosa receptora de tinta puede comprender al menos 10 por ciento en peso en seco de alcohol polivinílico. La capa microporosa receptora de tinta puede comprender al menos 20 por ciento en peso en seco de alcohol polivinílico. La capa microporosa receptora de tinta puede comprender al menos 30 por ciento en peso en seco de alcohol polivinílico.

La capa microporosa receptora de tinta puede comprender de 60 al 80 por ciento en peso en seco de alúmina porosa y de 20 a 40 por ciento en peso en seco de alcohol polivinílico.

15 Un aspecto adicional de la invención proporciona un procedimiento de formación de un patrón de resistencia a ácido, en el que el procedimiento comprende: proporcionar un sustrato receptor de tinta de múltiples capas, en el que el sustrato receptor de tinta comprende una capa microporosa receptora de tinta; una capa de aglutinante degradable; y una capa portadora, en la que la capa aglutinante degradable está colocada en medio de la capa microporosa receptora de tinta y la capa portadora insoluble; depositando un material curable por UV mediante chorro de tinta resistente a ácido sobre el sustrato receptor de tinta de múltiples capas; curando al menos parcialmente el material curable por UV mediante chorro de tinta resistente a ácido y transfiriendo el material endurecimiento por UV
20 mediante chorro de tinta resistente a ácido a un sustrato que se va a grabar.

La etapa de endurecer al menos parcialmente la tinta resistente a ácido puede comprender un procedimiento de endurecimiento de dos etapas. El procedimiento de endurecimiento de dos etapas puede comprender un primer endurecimiento de baja potencia mediante un segundo endurecimiento de potencia alta.

25 Las ventajas de los procedimientos de la invención respecto de los procedimientos anteriores incluyen el hecho de que los procedimientos de la invención permite una facilidad de la producción del patrón sin grabado químico de una placa de cinc. Por último, los procedimientos no implican fotolitografía y se pueden realizar a una calidad muy alta.

El sumario anterior de la presente invención no está destinado a describir cada realización divulgada de la presente invención. Este es el propósito de la siguiente descripción detallada.

La invención se explicará adicionalmente con referencia a las figuras siguientes, en las que:

30 La figura 1 muestra una sección transversal de un sustrato portador apropiado para su uso con la invención, antes del depósito de una capa protectora al grabado ácido.

La figura 2 muestra una sección transversal de un sustrato portador después del depósito de una capa protectora al grabado ácido.

35 La figura 3 muestra una sección transversal de un sustrato portador después del depósito de una capa protectora al grabado ácido y después de la aplicación a una superficie metálica.

La figura 4 muestra una sección transversal de la capa protectora al grabado ácido después de la aplicación a una superficie metálica y después de la retirada del sustrato portador, pero antes del ataque ácido.

40 La figura 5 muestra la superficie metálica después del grabado pero antes de la retirada del resto de la capa protectora al grabado ácido.

La figura 6 muestra la superficie metálica después del grabado y después de la retirada del resto de la capa protectora al grabado ácido.

45 La figura 7 muestra una fotografía de una capa protectora al grabado ácido depositada sobre un sustrato portador, habiendo experimentado la capa protectora al grabado ácido un endurecimiento inicial para anclar la reserva al sustrato.

La figura 8 muestra una fotografía de una superficie metálica grabada usando la capa protectora al grabado ácido de la figura 7.

La figura 9 muestra una fotografía de una capa protectora al grabado ácido depositada sobre un sustrato portador, no habiendo experimentado la capa protectora al grabado ácido un endurecimiento inicial para anclar la reserva al sustrato.

50 La presente invención está dirigida a procedimientos de texturización de superficies de molde. Como se describe más adelante, los materiales incluyen una capa protectora al grabado ácido por chorro de tinta que se imprime sobre un sustrato portador. El sustrato portador permite que la capa protectora al grabado ácido sea retenida temporalmente, pero la reserva se transfiere a continuación a una superficie metálica de molde que se ha de grabar.

Capa protectora al grabado ácido

55 La capa protectora al grabado ácido puede incluir un líquido que se imprime mediante chorro de tinta usando cabezas de impresión por demanda de gota (DOD). Las capas protectoras al grabado ácido apropiadas impresas

que usan la metodología de chorro de tinta incluyen aquellas que son composiciones basadas en agua o basadas en disolvente. Después de imprimir y endurecer (por ejemplo por endurecimiento UV o evaporación de disolvente) la reserva debería demostrar adhesión a acero de alto contenido en carbono mientras es acidorresistente a ácidos fuertes tales como ácido nítrico y cloruro férrico. La capa protectora al grabado ácido debería también resistir típicamente a las temperaturas operativas asociadas a las cabezas de impresión por demanda de gota (hasta 90 °C), y poder ser transferida desde el sustrato portador a la superficie metálica.

En ciertas realizaciones, por ejemplo la capa protectora al grabado ácido puede incluir agua y acetatos. La capa protectora al grabado ácido puede también incluir varios adhesivos sensibles a la presión diluibles basados en disolvente (PSA). La capa protectora al grabado ácido imprimible puede incluir varios disolventes, incluyendo alcoholes con más de cuatro carbonos, glicoles, polioles glicoléteres, éteres de glicoléter, cetonas con cinco o más carbonos (incluyendo cetonas cíclicas), hidrocarburos (alcanos, aromáticos, cicloalifáticos), lactatos (superiores al butilacetato) y ésteres (superiores al butilacetato).

Como se ha observado anteriormente, la capa protectora al grabado ácido se debería poder imprimir usando una impresora de chorro de tinta. Los parámetros de la capa protectora al grabado ácido imprimible para determinar la capacidad del chorro de tinta incluyen, para algunas realizaciones, tener una viscosidad de 0,008 a 0,020 Pas (8 a 20 cps) a un intervalo de temperaturas de 20 a 90 °C. Es importante seleccionar una viscosidad que: permita que la capa protectora al grabado ácido fluya apropiadamente antes del chorro de tinta, que permita que la capa protectora al grabado ácido salga a chorro del aparato de chorro de tinta y que permita también que la capa protectora al grabado ácido forme un depósito compacto sobre el sustrato portador que no fluye fácilmente en lateral para de este modo desdibujar el patrón depositado. El depósito también necesita ser suficientemente grueso para transferirse a una superficie metálica mientras retiene sus propiedades de resistencia al ácido.

En algunas implementaciones la viscosidad es superior a 0,020 Pas (20 cps), mientras que en otras la viscosidad es inferior a 0,008Pas (8 cps) a un intervalo de temperaturas de 20 a 90°C. Asimismo es imposible demostrar estas viscosidades en un intervalo más estrecho de temperaturas. Específicamente, en realizaciones específicas la capa protectora al grabado ácido tiene una viscosidad superior a 0,020 Pas (20 cps) a una temperatura de 90°C.

En realizaciones específicas, la capa protectora al grabado ácido tiene una viscosidad superior a 0,050 Pas (50 cps) a una temperatura de 90°C, mientras en algunas realizaciones la capa protectora al grabado ácido tiene una viscosidad superior a 0,070 Pas (70 cps) a una temperatura de 90°C. En realizaciones específicas la capa protectora al grabado ácido tiene una viscosidad superior a 0,020 Pas (20 cps) a una temperatura de 20°C, en realizaciones específicas la capa protectora al grabado ácido tiene una viscosidad superior a 0,050 Pas (50 cps) a una temperatura de 20°C, mientras en algunas realizaciones la capa protectora al grabado ácido tiene una viscosidad superior a 0,070 Pas (70 cps) a una temperatura de 20°C. En realizaciones específicas, la capa protectora al grabado ácido tiene una viscosidad superior a 0,020 Pas (20 cps) a una temperatura de 50°C, en realizaciones específicas la capa protectora al grabado ácido tiene una viscosidad superior a 0,050 Pas (50 cps) a una temperatura de 50°C, mientras en algunas realizaciones la capa protectora al grabado ácido tiene una viscosidad superior a 0,070 Pas (70 cps) a una temperatura de 50°C.

En realizaciones específicas, la capa protectora al grabado ácido tiene una viscosidad inferior a 0,100 Pas (100 cps) a una temperatura de 20°C, en realizaciones específicas la capa protectora al grabado ácido tiene una viscosidad inferior a 0,050 Pas (50 cps) a una temperatura de 20°C, mientras en algunas realizaciones la capa protectora al grabado ácido tiene una viscosidad inferior a 0,070 Pas (70 cps) a una temperatura de 20°C. En realizaciones específicas la capa protectora al grabado ácido tiene una viscosidad inferior a 0,100 Pas (100 cps) a una temperatura de 50°C, en realizaciones específicas la capa protectora al grabado ácido tiene una viscosidad inferior a 0,050 Pas (50 cps) a una temperatura de 50°C, mientras en algunas realizaciones, la capa protectora al grabado ácido tiene una viscosidad inferior a 0,070 Pas (70 cps) a una temperatura de 50°C. Es importante seleccionar una viscosidad que: permita que la capa protectora al grabado ácido fluya apropiadamente antes del chorro de tinta, que permita que la capa protectora al grabado ácido salga a chorro del aparato de chorro de tinta y que permita también que la capa protectora al grabado ácido forme un depósito compacto sobre el sustrato que no fluye fácilmente en lateral para de este modo desdibujar el patrón depositado. El depósito también necesita ser suficientemente grueso para transferirse a una superficie metálica mientras retiene sus propiedades de resistencia al ácido.

Asimismo es típicamente necesario para tener la tensión de superficie demostrada de la capa protectora al grabado ácido suficiente para retener los depósitos de tinta sustancialmente donde se colocan sobre el sustrato, mientras se sigue permitiendo que los distintos depósitos fluyan suficientemente para de este modo fundirse ligeramente con los puntos vecinos. Tales propiedades son dictadas en parte por la viscosidad, pero también por la tensión de superficie. Generalmente, la composición de capa protectora al grabado ácido tiene una tensión de superficie de 0,024 a 0,036 Nm⁻¹ (24 a 36 dinas/cm). En algunas realizaciones la tensión de superficie será inferior a 0,024 Nm⁻¹ (24 dinas/cm) o superior a 0,036 Nm⁻¹ (36 dinas/cm). Composiciones específicas de capa protectora al grabado ácido tienen tensiones de superficie superior a 0,024 Nm⁻¹ (24 dinas/cm). Otras composiciones específicas de capa protectora al grabado ácido tienen tensiones de superficie inferiores a 0,036 Nm⁻¹ (36 dinas/cm).

El tamaño de partícula de la capa protectora al grabado ácido depositada será a menudo inferior a 2 µm, frecuentemente inferior a 1 µm. Se entenderá, sin embargo, que en algunas realizaciones, el tamaño de partícula

será superior a 2 μm . La presión de vapor de las capas protectoras al grabado ácido imprimibles de los ejemplos es a menudo inferior a 6,67 kPa (50 Torr), típicamente inferior a 4,00 kPa (30 Torr) y opcionalmente inferior a 2,67 kPa (20 Torr).

5 Como se observa anteriormente, el grabado ácido se puede endurecer por UV en algunas implementaciones. La fuente UV puede incluir lámparas de vapor de mercurio, diodos electroluminiscentes, y otras fuentes UV. Generalmente, es deseable tener una fuente UV que permite un endurecimiento rápido de la capa protectora al grabado ácido en la medida de lo necesario. Asimismo, como se menciona más en detalle en lo sucesivo, un proceso de endurecimiento en dos etapas ofrece ventajas considerables. En tales procedimientos de endurecimientos en dos etapas la reserva se endurece inicialmente a una dosificación UV baja para evitar el flujo indeseable de la resina, seguida de una segunda dosificación UV elevada para endurecer plenamente la reserva. En algunas realizaciones, es también deseable realizar un endurecimiento final de la capa protectora al grabado ácido después haberse transferido la reserva a la superficie metálica. Tales etapas de endurecimiento pueden ser más completas, porque no es necesario transferir posteriormente de nuevo la reserva, y de este modo la reserva no necesita permanecer pegajosa.

15 En algunas implemetaciones la capa protectora al grabado ácido comprende un material susceptible de endurecimiento por UV que comprende una resina de hidrocarburo combinada con diluyente reactivo, a menudo diluentes monoméricos reactivos. Los diluentes monoméricos reactivos a menudo contienen grupos reactivos acrilato. Las resinas apropiadas de hidrocarburo se pueden seleccionar para de este modo ofrecer propiedades de adherencia a la capa protectora al grabado ácido. Las resinas pueden tener, por ejemplo una Tv de 60 a 100°C en algunas realizaciones, mientras las temperaturas de transición vítrea inferiores a 60°C o superiores a 100°C son apropiadas en algunas realizaciones. Los diluyentes reactivos, a menudo monómeros, tienen frecuentemente un peso molecular superior a 100, generalmente superior a 150. Los pesos moleculares inferiores a 1.000 son a menudo deseables, e incluso más típicamente los inferiores a 500. Los monómeros apropiados incluyen muchos monómeros reactivos con pesos moleculares de 100 a 500. Se apreciará que no todo monómero dentro de la composición debe ser reactivo o debe contener un grupo reactivo, sino que deben estar presentes suficientes sitios reactivos dentro de la resina y la composición monomérica para proporcionar un endurecimiento UV adecuado para crear una capa protectora al grabado ácido transferible.

20 Una capa protectora al grabado ácido de ejemplo apropiada para su uso con la presente invención contiene agente de adherencia de hidrocarburo Norsolen® S-135 (disponible en Sartomer Company Inc. de Exton, Pensilvania) diluyentes monoméricos monofuncionales tales como SR-504 y SR-256 disponibles también en Sartomer, y un iniciador de endurecimiento UV, tal como Irgacure®819. Otros ingredientes pueden incluir pequeñas cantidades de MEHQ (iniciador UV), Irganox® 1076 (un antioxidante fenólico impedido monofuncional) y Orasol® Blue GL (un tinte). SR-256 es la marca comercial de acrilato de 2(2-etoxietoxi)-etilo, que es dispersable en agua, en el que el monómero monofuncional tiene un peso molecular de 188, una Tv de -54°C, y una viscosidad de 0,006 Pas(6 cps) a 25°C. SR-504 es el número comercial de acrilato nonilfenol etoxilado, que es un monómero de bajo olor y de baja volatilidad para su uso en polimerización UV y de haz de electrones, que tiene un peso molecular de 450, una tensión de superficie de 0,0335 Nm^{-1} (33,5 dinas/cm), y una viscosidad de 0,100 Pas (100 cps) a 25°C. Norsolene® S-135 es una resina aromática de bajo olor y de color claro que es sólido a temperatura ambiente, y tiene un punto de reblandecimiento de 133°C, una Tv de 81,7°C.

35 En una realización de ejemplo, la capa protectora al grabado ácido contiene aproximadamente 23 partes en peso de Norsolene® S-135; aproximadamente 36,5 partes en peso de SR-504, y aproximadamente 34 partes en peso de SR-256 más aproximadamente 2,8 partes en peso de Irgacure®819, 0,09 partes en peso de MEHQ, 0,14 partes en peso de Irganox®1076, y 2,83 partes en peso de Orasol®Blue GL.

Sustrato portador

45 Los sustratos portadores usados según la presente invención pueden ser de varias composiciones y construcciones. En general el sustrato portador debe aceptar la capa protectora al grabado ácido y retenerlo suficientemente para su manipulación y posicionamiento sobre un molde sin distorsión, pero a continuación debe liberar la capa protectora al grabado ácido sobre la superficie metálica de molde después de su posicionamiento (y tratamiento opcional, tal como con un disolvente para separar la reserva del sustrato portador). Preferiblemente, el sustrato portador es flexible, fino, transparente o sustancialmente transparente, mínimamente extensible, y estable en varios niveles de humedad ambiental.

55 Como se ha explicado anteriormente, el sustrato portador (sobre el cual se deposita la capa protectora al grabado ácido) puede incluir una capa superior delgada junto con una capa portadora más gruesa. La capa superior delgada es preferiblemente de entre 5 y 15 micrómetros de espesor para facilitar el curvado alrededor de curvas sobre una superficie de molde. En algunas realizaciones la capa superior que recibe la capa protectora al grabado ácido será demasiado delgada para soportar su propio peso o para soportar la capa protectora al grabado ácido sin distorsión. En algunas realizaciones es particularmente deseable tener un sustrato de dos capas: una capa superior que recibe la capa protectora al grabado ácido más una capa portadora para mantener esta capa superior.

En algunas realizaciones una o más capas de capa protectora al grabado ácido tendrán una unión adhesiva con el

5 sustrato portador que se libera fácilmente en condiciones específicas, tales como humedecer el sustrato portador con agua u otro disolvente. En otras realizaciones la capa protectora al grabado ácido tendrá una mayor unión con el sustrato portador, pero se romperá cohesivamente cuando se retira el sustrato portador de manera que una parte de la capa protectora al grabado ácido permanece sobre el sustrato portador, pero la mayoría de la capa protectora al grabado ácido se queda retenida sobre la superficie del molde. Generalmente, es deseable tener una unión entre la superficie de molde y la capa protectora al grabado ácido es notablemente más fuerte que la unión entre la capa protectora al grabado ácido y el sustrato portador. Igualmente, la capa protectora al grabado ácido tiene deseablemente una resistencia de cohesión relativamente elevada, de manera que se produce una rotura cohesiva entre la capa protectora al grabado ácido y el sustrato portador, opuesta a una rotura cohesiva.

10 El sustrato portador puede incluir poliéster, polipropileno; y polímeros de carbohidratos, incluyendo celulosa, celulosa modificada, celofán, carboximetilcelulosa, hidroxipropilcelulosa, almidón y dextrinas, pectina y alginatos. Estos polímeros de carbohidratos se pueden revestir como una fina película insoluble o soluble en agua sobre una película portadora. Específicamente, el sustrato puede, por ejemplo, ser un poliéster que contiene un alcohol polivinílico hidrolizado revestido. Otro sustrato portador apropiado específico para algunas aplicaciones incluye, por ejemplo, poliéster de 76-102 micrómetros (3-4 milipulgadas) con alcohol polivinílico totalmente hidrolizado generalmente inferior a 50 micrómetros, a menudo entre 3 y 20 micrómetros, y preferiblemente entre aproximadamente 5 y 10 micrómetros de espesor.

20 En algunas realizaciones, el sustrato portador se puede penetrar y/o es soluble en agua u otro disolvente, para de este modo facilitar la retirada del sustrato portador del molde. Típicamente, el agua o disolvente tendrá un impacto materialmente inferior sobre la capa protectora al grabado ácido, para de este modo evitar también la disolución o reblandecimiento excesivo de la capa protectora al grabado ácido cuando el sustrato portador se reblandece o se retira.

25 En algunas realizaciones, el sustrato comprende un sustrato de múltiples capas receptor de tinta, comprendiendo el sustrato receptor de tinta una capa microporosa receptora de tinta; un capa aglutinante degradable; y una capa portadora. La capa aglutinante degradable se posiciona entre la capa microporosa receptora de tinta y la capa portadora insoluble. En algunas realizaciones, la capa microporosa receptora de tinta comprende partícula de alúmina u otras partículas insolubles en agua, tales como partículas de sílice. Generalmente, las partículas de alúmina se mantienen en su sitio mediante alcohol polivinílico u otra matriz orgánica.

30 En algunas realizaciones se añade un tinte fluorescente al sustrato para permitir la inspección del sustrato para confirmar la transferencia apropiada de una reserva ácida a la superficie a grabar. Por ejemplo, el tinte fluorescente se puede incorporar a la capa receptora de tinta, la capa aglutinante, o ambas. Incorporando el tinte fluorescente a estas capas, es posible inspeccionar visualmente la superficie a grabar para confirmar que se ha impreso y transferido apropiadamente la reserva ácida.

35 El uso del tinte fluorescente es particularmente útil en la capa receptora de tinta para confirmar que se ha transferido apropiadamente la reserva de ácido y que se ha revelado apropiadamente la reserva ácida para retirar áreas sobre las que no se han estampado (permitiendo de este modo el grabado ácido). Generalmente en tales realizaciones las áreas que no han recibido la reserva de ácido se lavan durante el procesamiento de la película (después de la aplicación a la superficie a grabar), realizándose simultáneamente en tinte fluorescente en estas áreas. Después del procesamiento algún tinte permanece típicamente en la parte del sustrato que ha recibido la reserva de ácido, permitiendo una inspección visual fácil para confirmar la posición y la integridad de la reserva de ácido, así como para confirmar que el procesamiento ha retirado las partes excesivas del sustrato.

40 En determinadas realizaciones, la capa microporosa receptora de tinta comprende al menos un 10 % en peso en seco de sílice o alúmina porosa, mientras que en otras realizaciones la capa microporosa receptora de tinta comprende al menos un 50 % en peso en seco de alúmina o sílice; y en otras implementaciones la capa microporosa receptora de tinta comprende al menos un 80 % en peso en seco de alúmina porosa. En otras implementaciones más, la capa microporosa receptora de tinta comprende al menos 70 por ciento en peso en seco de alúmina porosa. Cuando se usa alcohol polivinílico en la capa microporosa receptora de tinta, la capa receptora de tinta comprende típicamente al menos el 10 % en peso en seco de alcohol polivinílico, y en ciertas realizaciones, la capa microporosa receptora de tinta comprende al menos el 20 % en peso en seco de alcohol polivinílico, y opcionalmente al menos el 30 % en peso en seco de alcohol polivinílico. En algunas implementaciones, la capa receptora de tinta comprende al menos el 50 % de alcohol polivinílico, al menos el 70 % de alcohol polivinílico, o incluso más del 90 % de alcohol polivinílico. En un ejemplo, la capa microporosa receptora de tinta comprende de 60 al 80 por ciento en peso en seco de alúmina porosa y de 20 a 40 por ciento en peso en seco de alcohol polivinílico.

55 La capa aglutinante degradable puede incluir, por ejemplo, acetato de polivinilo y/o alcohol polivinílico. En una implementación de este tipo, la capa aglutinante degradable comprende al menos el 10 % en peso en seco de acetato de polivinilo y al menos el 50 % en peso en seco de alcohol polivinílico; opcionalmente al menos entre el 15 y el 35 % en peso en seco de acetato de polivinilo y entre el 65 y el 85 % en peso en seco de alcohol polivinílico. Esta capa aglutinante degradable se puede retirar, generalmente, por pelado de la capa portadora después de la impresión. Después de la retirada de la capa portadora, se aplican la capa aglutinante, la capa receptora de tinta y

la capa protectora al grabado ácido a una superficie de molde (con la capa protectora al grabado ácido y la capa receptora de tinta en contacto con la superficie de molde y la capa aglutinante expuesta). Las capas portadoras adecuadas incluyen, por ejemplo poliéster. La capa portadora tiene, generalmente, un espesor de al menos 25 micrómetros (1 milipulgada).

5 Un sustrato de ejemplo comprende un sustrato receptor de tinta de múltiples capas, comprendiendo el sustrato receptor de tinta una capa receptora de tinta que comprende al menos el 50 % en peso de alúmina porosa; una capa aglutinante degradable que comprende al menos el 25 % en peso de alcohol polivinílico; y una capa portadora sustancialmente insoluble en agua en la que se posiciona la capa aglutinante degradable entre la capa microporosa receptora de tinta y la capa portadora insoluble.

10 La configuración de un sustrato portador apropiado 10 se muestra en la figura 1, que indica una sección transversal alargada de la capa portadora insoluble 12 (tal como una capa de poliéster), más una capa aglutinante degradable 14, y una capa microporosa receptora de tinta 16. El sustrato portador contiene una superficie superior 18 y una superficie inferior 19. La superficie superior 18 recibe una reserva de ácido procedente de una impresora de chorro de tinta, mientras que la superficie inferior 19 proporciona una fácil manipulación del sustrato 10. La figura 2 muestra una posterior etapa del procedimiento de la invención, en el cual la capa protectora al grabado ácido 20 se ha depositado sobre la superficie superior 18 del sustrato portador 10, específicamente sobre la capa microporosa receptora de tinta 16. La capa protectora al grabado ácido 20 se muestra con un relieve tóxico algo distinto. En su uso efectivo, este relieve así como el espacio entre los depósitos de capa protectora al grabado ácido 20 se pueden ajustar fácilmente mediante la velocidad de endurecimiento de la reserva, así como la viscosidad y la tensión de superficie de la composición de capa protectora al grabado ácido 20.

Después de un endurecimiento suficiente de la capa protectora al grabado ácido 20 (si se usa una composición endurecible), el sustrato portador 10 se puede aplicar a una superficie metálica. En algunas implementaciones, la capa portadora insoluble 12 se retira antes de aplicar la capa protectora al grabado ácido 20 a la superficie del metal 22 a grabar, mientras que en otras implementaciones, la capa portadora insoluble 12 se retira después de aplicar la capa protectora al grabado ácido 20 a la superficie metálica. Sin embargo, puede ser bastante deseable retirar la capa 12 portadora insoluble antes de aplicar la capa protectora al grabado ácido 20 a la superficie metálica porque la parte restante del sustrato portador 10 está generalmente mucho más flexible que la capa portadora insoluble 12. De este modo, la retirada de la capa portadora 12 insoluble permite que la capa aglutinante degradable restante 14 y la capa receptora de tinta 16 sobre la cual se ha impreso la capa protectora al grabado ácido 20 flexionen para conformar una superficie metálica a grabar, tal como una superficie de molde cóncava o convexa.

La figura 3 muestra una capa protectora al grabado ácido 20 después de haberse aplicado a un objeto metálico 20. En esta realización, se ha retirado la capa 12 portadora insoluble. Una siguiente etapa es, típicamente, retirar la capa aglutinante 14, así como cualesquiera capas 16 receptoras de tinta expuestas. La capa aglutinante 14 se puede retirar usando un agente oxidante, tal como metaperiodato de sodio, especialmente cuando el aglutinante contiene acetato de polivinilo y/o alcohol polivinílico. La retirada de la capa aglutinante 14 es a menudo necesaria para de este modo exponer partes subyacentes del metal 22.

La Figura 4 muestra la siguiente etapa del procedimiento, en la cual la reserva 20 de grabado ácido permanece, pero se ha retirado la capa aglutinante 14 y la mayoría de la capa 16 receptora de tinta. En su uso efectivo las partes de la capa 16 receptora de tinta pueden permanecer en contacto con la capa protectora al grabado ácido 20, especialmente cuando la capa 16 receptora de tinta contiene partículas (alúmina, sílice, etc.) a las que se ha unido la reserva. Se apreciará que estas partes residuales de la capa 16 receptora de tinta no representa ningún asunto negativo importante respecto del grabado ácido de la superficie superior 24 del metal 22, porque quedan retenidas en lugares donde la capa protectora al grabado ácido está destinada a evitar el grabado del metal 22. De hecho en algunas realizaciones, la presencia de pequeñas cantidades de capa receptora de tinta restante 16 puede proporcionar la adherencia reducida de la capa protectora al grabado ácido expuesta mientras se proporciona también una pequeña resistencia adicional al ácido. La figura 5 muestra el metal 22 después del grabado, incluyendo las partes grabadas 26, junto con la reserva 20 de grabado ácido. Después, como se muestra en la figura 6, se retira la capa protectora al grabado ácido restante.

Impresora de chorro de tinta

50 Las impresoras de chorro de tinta usadas para imprimir la capa protectora al grabado ácido pueden usar varios procedimientos de impresión de chorro de tinta, incluyendo sistemas piezoeléctricos o térmicos por demanda de gota. Opcionalmente, la impresora de chorro de tinta puede usar impresión continua. En la impresión térmica, se usa un cartucho de impresión con una serie de diminutas cámaras eléctricamente calentadas. La impresora lanza un impulso de corriente a través de los elementos térmicos. Una explosión de vapor en la cámara forma una burbuja, que impulsa una gota de tinta sobre el papel. La tensión de superficie de la tinta bombea otra carga de tinta dentro de la cámara a través de un canal estrecho fijado a un depósito de tinta. Típicamente las técnicas de impresión térmica utilizan tinta basada en agua.

En una variante, la impresora de chorro de tinta puede usar un chorro de tinta piezoeléctrico que tiene uno o más cristales piezoeléctricos en cada boquilla en lugar de un elemento térmico. Cuando se aplica corriente, los cristales

se curvan, forzando la formación de una gota de tinta procedente de la boquilla. La tecnología de chorro de tinta piezoeléctrica permite una mayor variedad de tintas que la impresión por chorro de tinta térmica o continua.

5 Por último, se puede usar un procedimiento de chorro de tinta continuo. En la tecnología de chorro de tinta continua, una bomba de alta presión dirige la tinta líquida desde un depósito a través de una boquilla microscópica, creando una corriente continua de gotas de tinta. Un cristal piezoeléctrico hace que la corriente de líquido se interrumpa formando gotas a intervalos regulares. Las gotas de tinta se someten a un campo electrostático creado por un electrodo de carga a medida que se forman. Se varía el campo según el grado de deflexión de gotas deseado. Esto da como resultado una carga electrostática variable controlada en cada gota. Las gotas cargadas se separan por uno o más "guardagotas" para minimizar la repulsión electrostática entre las gotas vecinas. Las gotas cargadas se dirigen (desvían) entonces al material receptor a imprimir por placas de deflexión electrostática, o se permite que sigan sin desviar a un colector para su reutilización. Las gotas más altamente cargadas se desvían a un grado más elevado. Una de las ventajas de la impresión por chorro de tinta continua es la no obturación de las boquillas ya que el chorro está siempre en uso.

Procedimientos

15 En un procedimiento de la invención, una primera etapa implica generar un archivo de gráficos de un patrón de textura deseada. Típicamente tales archivos de gráficos se generan en un ordenador. Este archivo se envía a continuación a una impresora de chorro de tinta que se configura para imprimir usando una tinta de capa protectora al grabado ácido. El sustrato portador de transferencia sobre el cual se deposita la capa protectora al grabado ácido puede contener una o más capas. Por ejemplo, puede contener una capa portadora extraíble (tal como poliéster) con un revestimiento antiadherente, o puede contener una capa portadora amovible con una capa aglutinante adicional y/o una capa receptora de tinta. De este modo, en algunas realizaciones, el sustrato portador contiene una capa portadora insoluble y una capa receptora de tinta que se puede retirar de esta capa portadora. La capa receptora de tinta se puede adherir a la capa portadora insoluble mediante la capa aglutinante. En tales realizaciones, después de imprimir la capa protectora al grabado ácido sobre la capa receptora de tinta, la capa portadora insoluble y la capa aglutinante se pelan y se desecha la capa portadora. La capa aglutinante y la capa receptora de tinta que tiene el patrón de capa protectora al grabado ácido impreso sobre sí, se aplican entonces a una superficie metálica a grabar. Se aplica presión a la superficie expuesta de la capa aglutinante para de este modo presionar el patrón impreso por chorro de tinta de la capa protectora al grabado ácido contra la superficie metálica a texturizar. Después se puede retirar la capa aglutinante, por ejemplo oxidando, humedeciendo, calentando o también por exposición a radiación UV. El patrón resistente a grabado ácido permanece fijado a la superficie a texturizar después de la retirada de la capa aglutinante, y se puede proceder al proceso de texturización exponiendo la superficie metálica a un ácido.

35 Esto a menudo es deseable, para llevar a cabo un endurecimiento en dos etapas de la capa protectora al grabado ácido. Esto se puede conseguir deseablemente, por ejemplo, mediante un endurecimiento inicial parcial de baja potencia, seguido de un segundo endurecimiento de mayor potencia. El endurecimiento parcial de baja potencia está diseñado para espesar la tinta de manera que no se corra fácilmente o que fluya significativamente, aunque puede dispersarse ligeramente entre puntos para crear un patrón más continuo. De este modo el endurecimiento inicial proporciona niveles de bajo flujo adecuados para puntos de capa protectora al grabado ácido por chorro de tinta para fusionarse ligeramente juntos a lo largo de sus bordes, pero no de manera tan importante como para que el patrón sea interrumpido por un exceso de flujo.

45 En referencia ahora a la figura 7, se muestra una fotografía ampliada de un patrón de capa protectora al grabado ácido depositada sobre un sustrato portador. En la figura 7, se ha creado un patrón extremadamente detallado de una capa protectora al grabado ácido, manchas sustancialmente circulares 40 de capa protectora al grabado ácido conectados por líneas delgadas 42 de capa protectora al grabado ácido, todos separados por pequeños triángulos de sustrato expuesto 44 (correspondiendo dicho sustrato expuesto 44 a partes de la capa receptora de tinta sobre la cual se ha depositado capa protectora al grabado ácido). Los centros de cada uno de los manchas 40 están separados aproximadamente de 25 micrómetros en el ejemplo mostrado en la figura 7. De este modo, la capacidad de crear características de capa protectora al grabado ácido de solo unos pocos micrómetros de dimensión es posible usando la presente invención.

50 La figura 8 muestra una superficie metálica grabada usando un patrón de capa protectora al grabado ácido similar al mostrado en la figura 7. La superficie grabada de la figura 8 muestra áreas 50 no grabadas sustancialmente circulares unidas por líneas no grabadas 52 que las conectan (que corresponden a los manchas 40 y las líneas 42 de la capa protectora al grabado ácido de la figura 7). Los triángulos circundantes del metal grabado 54 corresponden a las áreas del sustrato expuesto 44 de la figura 7.

55 El detalle reseñable mostrado en la figura 7 y 8 se hace posible, en parte, llevando a cabo un endurecimiento parcial muy rápido de la capa protectora al grabado ácido inmediatamente después del depósito sobre el sustrato. Las pruebas de impresión muestran que la capa protectora al grabado ácido se dispersa ligeramente sobre el sustrato portador después imprimirse, lo cual puede distorsionar la imagen. Esto se puede solucionar "sujetando" la capa protectora al grabado ácido en posición después de cada pasada de impresión usando una fuente UV. Si se usa una fuerte fuente UV, cada pasada de tinta retiene una forma de cúpula después de endurecerse por completo. El

resultado es la impresión de líneas que son visibles sobre la superficie de la imagen impresa sobre el molde de metal después de haberse grabado. Por lo tanto, se prefiere típicamente usar una fuente UV relativamente débil para sujetar la tinta, tal como un LED montado adyacente a la cabeza de impresión de la unidad de impresión. Es probable que el endurecimiento inicial tenga una dosis de UV inferior a 50 mJ/cm², más probablemente inferior a 25 mJ/cm², incluso más típicamente inferior a 5 mJ/cm², o inferior a 1 mJ/cm² en algunas aplicaciones. La figura 9 muestra una capa protectora al grabado ácido aplicado a un sustrato portador perno no "sujeta" que usa una etapa de endurecimiento inicial. Aunque el patrón impreso debería parecerse más al de la figura 7, se ha deteriorado notablemente de manera que las partes 60 de capa protectora al grabado ácido se desdibuja sustancialmente con áreas del sustrato expuestas 64.

10 Igualmente, el endurecimiento final se realiza deseablemente a partir de una fuente de luz UV más intensa, a menudo en una atmósfera inerte. El endurecimiento final apropiado implica a menudo dosis superiores a 100 mJ/cm², superiores a 200 mJ/cm², y opcionalmente superiores a 300 mJ/cm². La dosis de energía se puede elevar para proporcionar un mejor reposicionamiento o reducir para proporcionar una mayor adherencia y una mayor adhesión a la superficie metálica a grabar. Las dosis deberían ser suficientemente elevadas para evitar la dispersión de la capa protectora al grabado ácido durante el tiempo anterior a la aplicación al molde.

15 El uso de múltiples transferencias de patrones requerirá que las transferencias se alineen y unan juntas. La transferencia se bruñe entonces sobre la superficie, y con el uso de un agente de liberación se retira el portador de tejido. Los bordes de referencia y los contornos montados se pueden plegar a mano usando un material resistente al ácido líquido. Después de una inspección, el molde está listo para desplazarse sobre el área de grabado. Se puede bien sumergir un molde en un baño ácido o suspender verticalmente y pulverizar con ácido. El tipo de aleación metálica determinará la fórmula apropiada de ácido a usar. La profundidad deseada va guiada por la temperatura del molde y el ácido combinado con la cantidad de tiempo que el molde queda expuesto al ácido.

Ejemplos

25 Se evaluaron varios ejemplos de formulaciones para determinar la idoneidad para la presente invención. El requisito de adhesión al acero se evaluó colocando la muestra endurecida de capa protectora al grabado ácido sobre una pieza de acero con gran contenido de carbono P20 muy pulido y probando la liberación de la capa protectora al grabado ácido del acero.

30 El primer conjunto de muestras evaluadas fueron tintas de chorro de tinta establecidas que se ha demostrado que funcionan en cabezas de impresión DOD. Estas muestras incluyeron tintas endurecibles por UV y basadas en disolventes de Sunjet (SOV, UPA), y Lavalnk (Ecosolvent 640). En grupo, ninguna de las muestras probadas tuvo una adhesión significativa al acero después del endurecimiento. Estos resultados se pueden ver como típicos porque las tintas de chorro de tinta para impresión convencional se formulan para estar libres de adherencia después del endurecimiento para fines de manipulación y de almacenamiento.

35 El segundo conjunto de muestras evaluadas eran líquidos conocidos por ser resistentes al ácido. Las muestras incluyeron Blue 212 de Nazdar, CM-34449 de Cudener & O'Conner, Sue-600B de Seoul Chemical y NTC-W70 de Coates Chemical. Ninguna de las muestras evaluadas se adhirió a la muestra de acero después del endurecimiento.

40 También se evaluaron los adhesivos sensibles a la presión basados en disolventes (PSA). Las muestras incluyeron PS6776M1 de Clifton Adhesives, PS 149 de Valpac y 280A de Dow Corning ®. Estas muestras de PSA tuvieron una buena adhesión al metal, pero se tuvieron que diluir para caer dentro del intervalo de viscosidad deseado de la impresión DOD (0,008 a 0,020 Pas (8 a 20 cps)). Cuando se diluyeron a la viscosidad apropiada, las muestras tenían un contenido sólido del 5 al 8 %. Este contenido sólido es relativamente bajo para la mayoría de las aplicaciones de la invención, y es probable que se dificulte la constitución de la reserva y podría requerir múltiples pasadas de las cabezas de chorro de tinta sobre el sustrato. Igualmente, el disolvente usado para la dilución (tolueno) tiene una baja tensión de superficie que dificulta la expulsión de gotas desde una cabeza de impresión DOD.

45 El siguiente conjunto de muestras probadas se basó en una formulación de adhesivo sensible a la presión endurecible por UV.

50 Las formulaciones constituida por un agente de adherencia de hidrocarburos (S135) y dos diluyentes monoméricos monofuncionales de baja viscosidad (SR-256, SR-504), todos disponibles en Sartomer ®. El contenido monomérico se incrementó para reducir la viscosidad (0,110 Pas (110 cps) a 25°C) y el 3% del iniciador Irgacure ® 819 (un fotoiniciador de polimerización radical de resinas insaturadas por exposición a luz UV) se añadió al fluido. La capacidad de chorro de tinta del fluido se sometió a ensayo usando una cabeza de impresión SM-128 de Spectra a una temperatura de 70°C. Se observó que el fluido tenía buenas propiedades de chorro de tinta. El fluido se revistió entonces sobre una lámina de PET de 0,0508 mm (2 milipulgadas) usando una varilla envuelta con alambre con un espesor de 0,01524 mm (0,6 milipulgadas) y se curó usando una unidad de exposición a haluro metálico de 5 Kw para 100 unidades a una distancia de 58,4 cm (23 pulgadas). La película endurecida se presionó contra la muestra de acero pulido y se demostró que tenía una adhesión elevada. También se evaluó la estabilidad a alta temperatura del fluido colocando una muestra del fluido, con iniciador, a 82°C (180 °F) durante una semana. No se observó

ES 2 400 904 T3

gelificación o aumento de viscosidad en el fluido.

Se mostró que la formulación inicial era inferior, pero tuvo una viscosidad de 0,290 Pas (290 cps) a 5°C, demasiado elevada para el chorro de tinta incluso a temperaturas elevadas.

Agente de adherencia	S-135	32,96
Monómero	SR-256	31,43
Monómero	SR-504	33,52
Estabilizante	MEHQ	0,04
Antioxidante	1076	0,1
Fotoiniciador	TZT	1,96
Total:		100

Se produjo una formulación modificada del siguiente modo:

Agente de adherencia	S-135	24,27
Monómero	SR-504	37,65
Monómero	SR-256	35,17
Fotoiniciador	819	2,91
		100,00

5 En un primer ejemplo, con el fin de someter a ensayo esta formulación modificada, se preparó un sustrato portador revistiendo una solución de PVA 90-50/agua plenamente hidrolizada (al 10%) en una capa de 0,0508 mm (2 milipulgadas) de espesor sobre una lámina de poliéster y se secó a 70 °C durante 15 minutos. La capa PVA resultante tenía 0,007 mm (7 micrómetros) de espesor.

10 En la siguiente etapa, la formulación de prueba se imprimió sobre la capa PVA usando una cabeza de impresión Spectra SEI 28 con un controlador de cabeza de impresión Apolo II. La tensión de cabeza era de 75 voltios, el ancho de impulso era de 8 ms y la subida y caída era de 2 ms. La temperatura de cabeza se estableció en 70 °C. La impresión de chorro de tinta se realizó manualmente sobre una pieza del sustrato portador. A continuación, la formulación se expuso a UV usando una lámpara Hg de media presión IKW a una distancia de 15 cm, con una exposición de 100 unidades.

15 Se presionó la reserva de ácido endurecida sobre la subcapa PVA del sustrato portador contra la superficie de acero altamente pulida P-20 y se retiró el soporte de poliéster. Se pulverizó agua sobre la capa PVA y se dejó en posición durante 3 minutos, después de lo cual la capa PVA se arrugo y se retiró dejando la reserva de ácido sobre la superficie metálica. La reserva de ácido transferida se examinó al microscopio y se encontró que se había corrido mínimamente sobre el metal: la mayoría de las características del patrón eran tal cual se habían visto en la capa PVA antes de la transferencia.

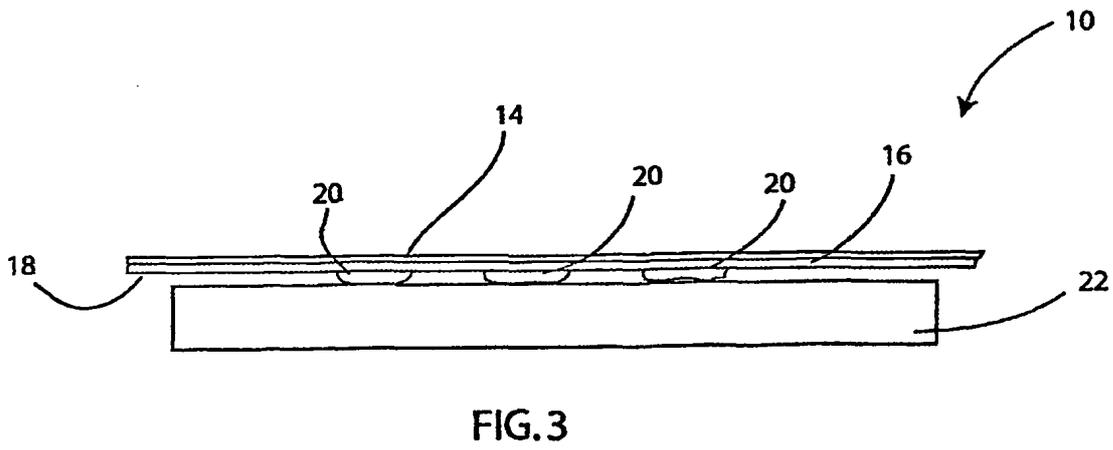
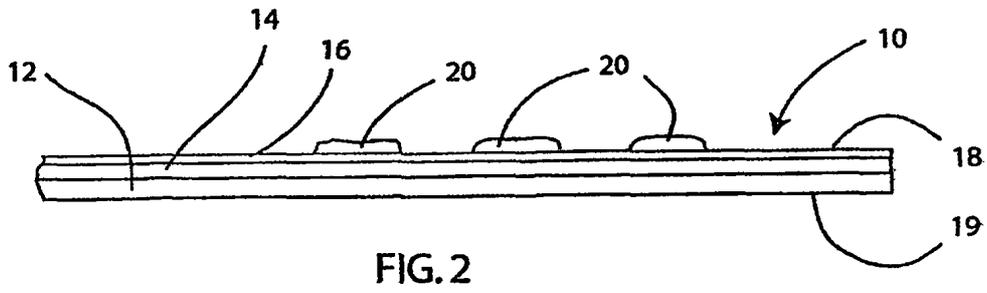
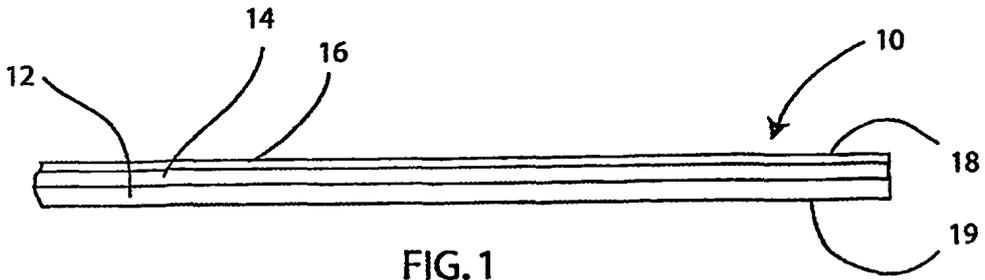
20

25 En un segundo ejemplo, se usó la misma técnica descrita anteriormente, pero en lugar de una construcción de PVA/poliéster para el sustrato portador, se usó un portador de una sola capa de celofán con un espesor de 0,0127 mm (0,5 milipulgadas). Después del endurecimiento de dicha reserva de ácido y de presionar contra el artículo de acero P-20, se pulverizó agua sobre el mismo y se dejó que hiciera efecto durante 3 minutos. La retirada de la lámina de celofán dejó la reserva de ácido sobre el metal.

30 En un tercer ejemplo, el fluido de la reserva de ácido descrito en el tercer ejemplo se revistió sobre poliéster usando endurecimiento por varilla de alambre de -6. El endurecimiento UV se llevó a cabo por exposición del fluido bajo nitrógeno con una lámpara Hg de media presión de 5 kW a una distancia de 91,4 cm (36 pulgadas). El endurecimiento suficiente de la reserva de ácido en estas condiciones se llevó a cabo con una dosis de 10 mJ/cm².

REIVINDICACIONES

1. Un sustrato (10) receptor de tinta de múltiples capas, comprendiendo el sustrato receptor de tinta:
 - una capa receptora de tinta microporosa (16);
 - una capa aglutinante degradable (14) que comprende acetato de polivinilo; y
 - una capa portadora insoluble (12); en el que la capa aglutinante degradable está colocada entre la capa microporosa receptora de tinta y la capa portadora insoluble.
2. El sustrato (10) receptor de tinta de múltiples capas de la reivindicación 1, en el que la capa microporosa receptora de tinta (16) comprende partículas de alúmina o de sílice.
3. El sustrato (10) receptor de tinta de múltiples capas de la reivindicación 1, en el que la capa microporosa receptora de tinta (16) comprende partículas sustancialmente insolubles en agua.
4. El sustrato (10) receptor de tinta de múltiples capas de la reivindicación 3, en el que las partículas sustancialmente insolubles en agua comprenden partículas de alúmina o de sílice.
5. El sustrato (10) receptor de tinta de múltiples capas de la reivindicación 1, en el que la capa microporosa receptora de tinta (16) incluye partículas de alúmina.
6. El sustrato (10) receptor de tinta de múltiples capas de la reivindicación 1, en el que la capa microporosa receptora de tinta (16) comprende alcohol polivinílico y partículas de alúmina porosas.
7. El sustrato (10) receptor de tinta de múltiples capas de la reivindicación 1, en el que la capa microporosa receptora de tinta (16) comprende el menos un 10 por ciento o al menos un 30 por ciento o al menos un 60 por ciento o al menos un 80 por ciento en peso en seco de alúmina porosa.
8. El sustrato (10) receptor de tinta de múltiples capas de la reivindicación 1, en el que la capa microporosa receptora de tinta (16) comprende el menos un 10 por ciento o al menos un 20 por ciento o al menos un 30 por ciento en peso en seco de alcohol polivinílico.
9. El sustrato (10) receptor de tinta de múltiples capas de la reivindicación 1, en el que la capa microporosa receptora de tinta (16) comprende del 60 al 80 por ciento en peso en seco de alúmina porosa y del 20 al 40 por ciento en peso en seco de alcohol polivinílico.
10. El sustrato (10) receptor de tinta de múltiples capas de la reivindicación 1, en el que la capa microporosa receptora de tinta (16) comprende al menos el 50 por ciento en peso en seco de alúmina porosa, la capa aglutinante degradable (14) comprende al menos un 25 por ciento en peso de alcohol polivinílico y en el que la capa portadora insoluble (12) es una capa portadora sustancialmente insoluble en agua.
11. El sustrato (10) receptor de tinta de múltiples capas de la reivindicación 10, en el que la capa microporosa receptora de tinta (16) comprende del 60 al 80 por ciento o del 65 al 75 por ciento en peso de alúmina porosa.
12. El sustrato (10) receptor de tinta de múltiples capas de la reivindicación 10, en el que la capa microporosa receptora de tinta (16) comprende del 25 al 35 por ciento en peso o de alcohol polivinílico.
13. Un procedimiento de formación de un patrón de capa protectora al grabado ácido, comprendiendo el procedimiento:
 - proporcionar un sustrato (10) receptor de tinta de múltiples capas, en el que el sustrato receptor de tinta comprende una capa microporosa receptora de tinta (16); una capa de aglutinante degradable (14); y una capa portadora (12), en la que la capa aglutinante degradable está colocada en medio de la capa microporosa receptora de tinta y la capa portadora insoluble;
 - depositar un material curable por UV mediante chorro de tinta resistente a ácido (20) sobre el sustrato receptor de tinta de múltiples capas (10); curando, al menos parcialmente, el material curable por UV mediante chorro de tinta resistente a ácido (20) y transferir el material endurecimiento por UV mediante chorro de tinta resistente a ácido a un sustrato (22) a grabar.
14. El procedimiento de la reivindicación 13, en el que la etapa de endurecer al menos parcialmente la tinta resistente a ácido comprende un procedimiento de endurecimiento de dos etapas.
15. El procedimiento de la reivindicación 14, en el que el proceso de endurecimiento de dos etapas comprende un primer endurecimiento de baja potencia mediante un segundo endurecimiento de potencia alta.



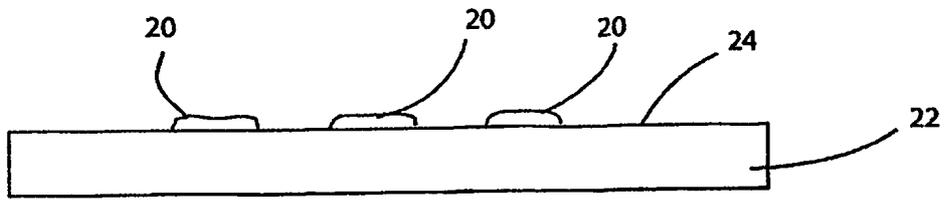


FIG. 4

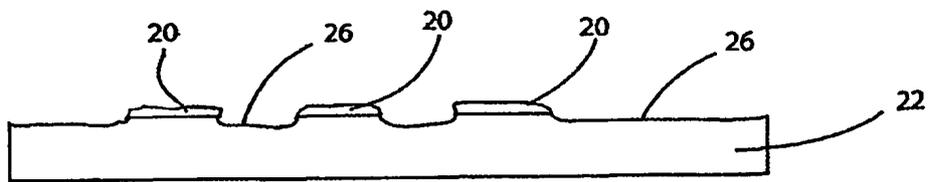


FIG. 5

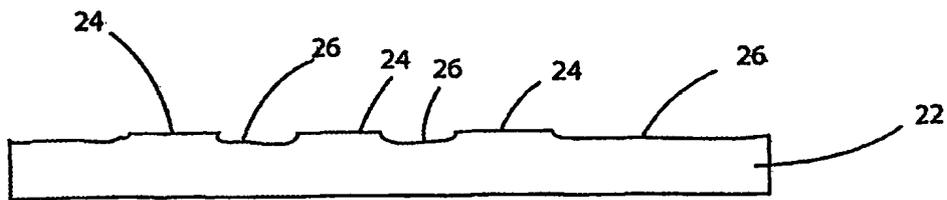
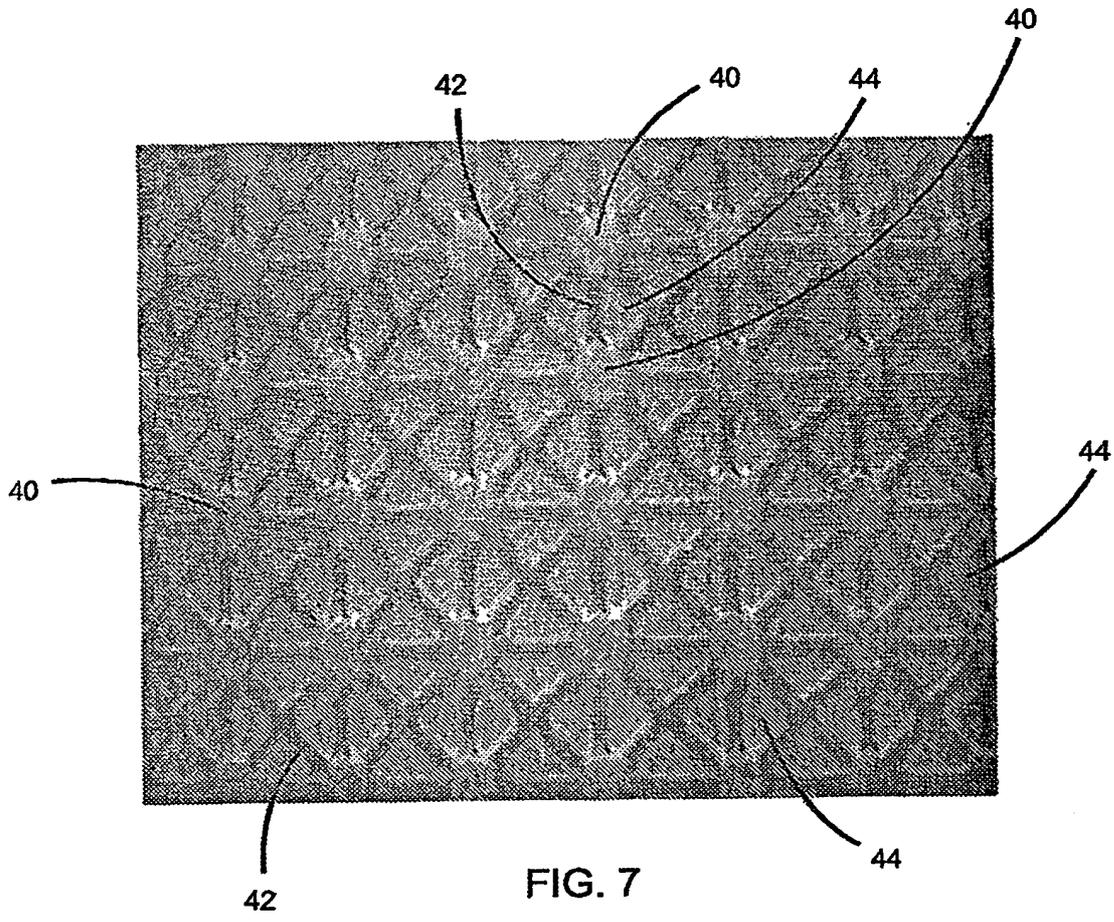
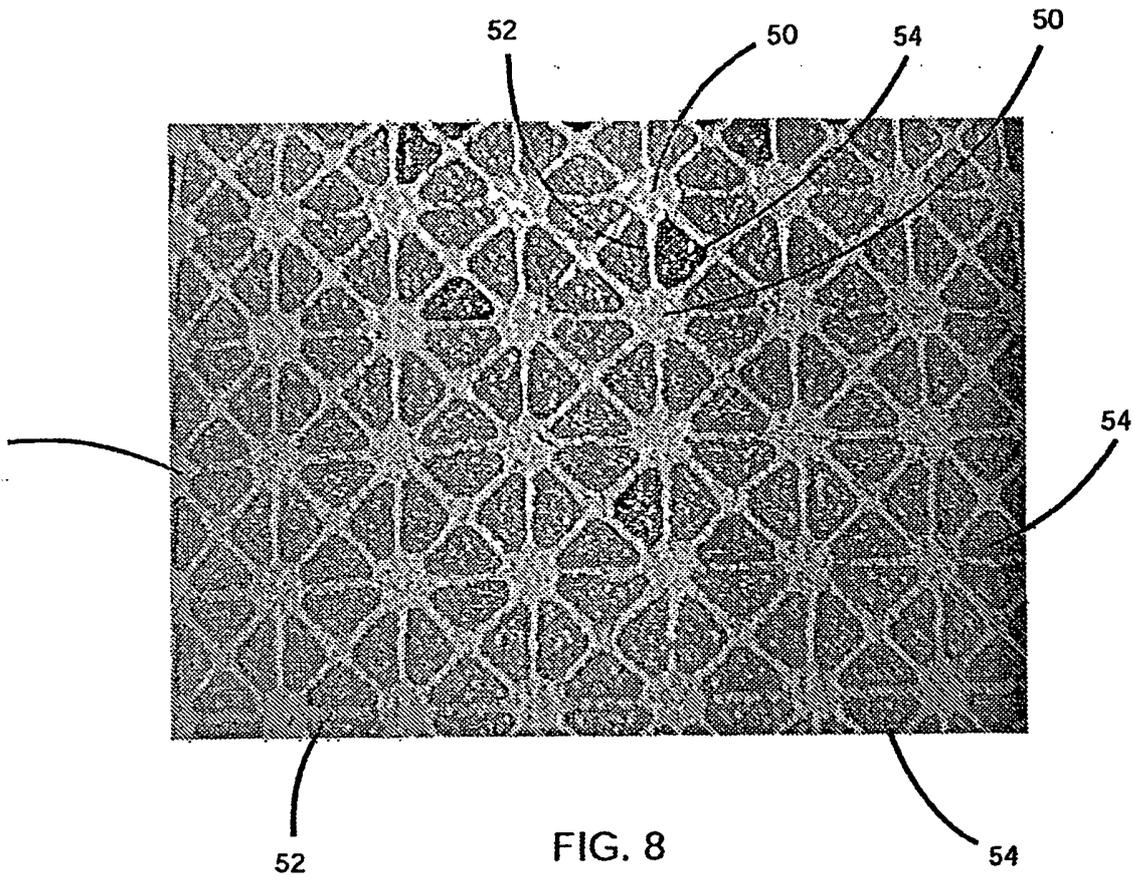


FIG. 6





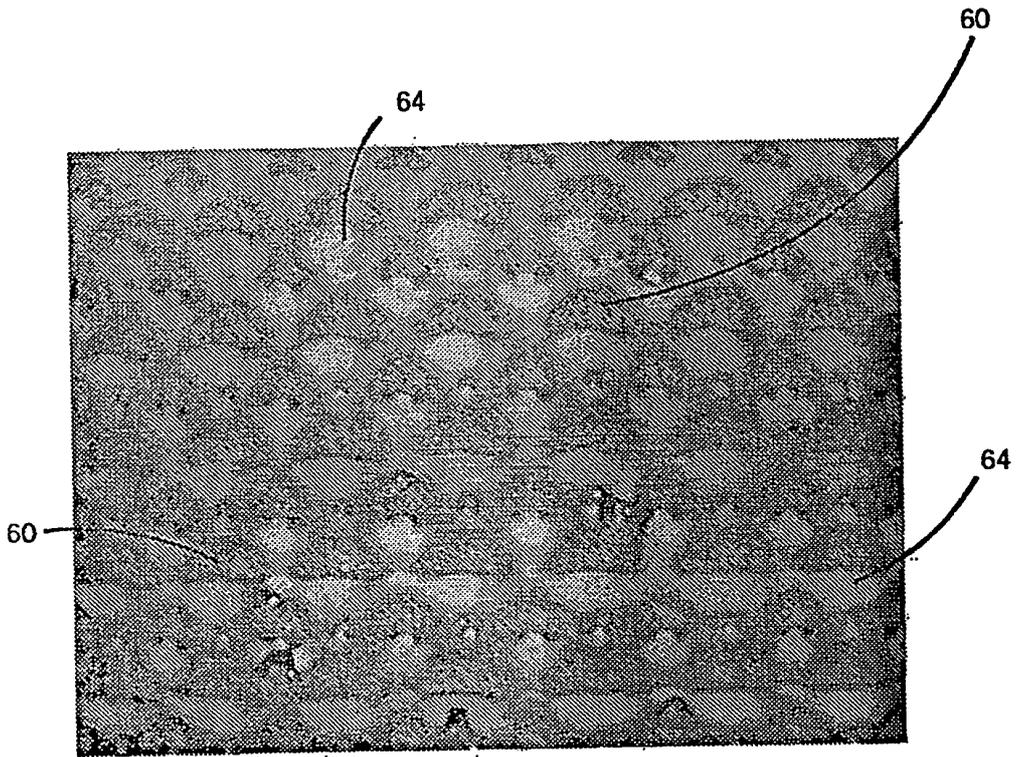


FIG. 9