

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 395 733**

51 Int. Cl.:

C23C 16/56 (2006.01)

C23C 14/58 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.07.2006 E 06014962 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.09.2012 EP 1749898**

54 Título: **Artículo que tiene revestimiento decorativo estampado**

30 Prioridad:

01.08.2005 US 194222

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

14.02.2013

73 Titular/es:

**VAPOR TECHNOLOGIES, INC. (100.0%)
BOULDER TECH CENTER, 6400 DRY CREEK
PARKWAY
LONGMONT, CO 80503, US**

72 Inventor/es:

**BRYCE, ANTON;
WELTY, RICHARD P. y
SULLIVAN, PATRICK**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 395 733 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

Artículo que tiene un revestimiento decorativo estampado

5 La presente invención se refiere generalmente a artículos que tienen revestimientos o acabados decorativos proporcionados sobre los mismos y métodos para producir tales artículos. Más específicamente, la presente invención se refiere a artículos y métodos para producir artículos que tienen revestimientos de múltiples tonos proporcionados sobre los mismos.

10 Se han proporcionado revestimientos de color sobre artículos utilizando métodos físicos de deposición de vapor (PVD) o métodos químicos de deposición de vapor (CVD). Los revestimientos de PVD actualmente están disponibles en una gama de colores en productos comerciales tales como productos de fontanería, quincallería para el hogar tal como pomos para puertas y bisagras, productos automotrices, productos para recreación y otros diversos productos.

15 Los revestimientos decorativos de PVD y CVD en general ofrecen muchas ventajas de desempaño tales como alta dureza, resistencia a la abrasión, resistencia a la corrosión, resistencia química, etc., cuando se comparan con revestimientos poliméricos y electrochapados convencionales. Aunque los revestimientos de PVD y CVD se encuentran disponibles en una variedad de colores, los revestimientos de PVD y CVD actualmente disponibles generalmente tienen un color uniforme sobre toda la superficie del sustrato. Puede ser deseable, sin embargo, para ciertas aplicaciones, utilizar un revestimiento de PVD o CVD que tenga una apariencia multicolor moldeada en forma visible (por ejemplo, para crear productos que tengan, por ejemplo, acabados rayados, moteados, jaspeados, "de apariencia antigua", "de apariencia envejecida", "deteriorada", o que tengan imágenes decorativas o informativas digitalizadas incorporadas en el acabado superficial).

25 Los métodos convencionales para crear acabados decorativos estampados en productos tales como aquéllos mencionados anteriormente generalmente utilizan revestimientos poliméricos ya sea para coloración o para protección. Se conoce el uso de pinturas, lacas, etc., para crear acabados estampados directamente en la superficie de un sustrato. También se conoce el tratamiento térmico, químico y/o mecánico de superficies de sustrato para producir acabados estampados, pero tales superficies tratadas con frecuencia no son durables y requieren una capa final polimérica para protección contra la abrasión y corrosión. Los revestimientos poliméricos pueden ser susceptibles a abrasión, solventes, y productos químicos domésticos, y pueden desarrollar agujeros pequeños a través de los cuales puede iniciarse la corrosión del sustrato.

30 Los revestimientos de PVD, por el contrario, generalmente son muy duros y resistentes a la abrasión y al ataque químico, y son superiores a los revestimientos a base de polímeros para muchas aplicaciones. Aunque los revestimientos de PVD y CVD estampados han sido utilizados en la industria electrónica con el propósito de fabricar circuitos impresos e integrados, tales revestimientos no han sido utilizados convencionalmente para proporcionar revestimientos decorativos (por ejemplo, revestimientos decorativos multicolor estampados en forma visible). Tales revestimientos de PVD y CVD estampados generalmente se elaboran a partir de materiales seleccionados por sus propiedades electrónicas (en contraposición a las decorativas) y se utilizan para producir estampados no decorativos que son muy pequeños para ser visibles para el ojo humano a simple vista. Además, tales procesos de estampado con frecuencia manejan sólo sustratos planos y un solo sustrato a la vez, lo cual puede ser inadecuado para la producción en masa de productos de consumo.

40 Sería ventajoso proporcionar un revestimiento o acabado decorativo para un artículo a través de métodos de PVD o CVD que tenga una apariencia estampada, que no se desgaste o raspe con el uso normal, que sea resistente a las raspaduras y a la corrosión, que pueda soportar productos químicos domésticos comunes y disolventes, y no se envejezca o se degrade con la luz del sol o bajo exposición a condiciones de exteriores. También sería ventajoso proporcionar artículos que tengan revestimientos decorativos que proporcionen una apariencia estéticamente placentera que sea visible para el ojo humano sin ninguna ayuda y que sean producidos utilizando métodos que sean adecuados para la producción en masa. Sería deseable proporcionar revestimientos, artículos y métodos que presenten o más de estas u otras características ventajosas como pueden entenderlo aquellas personas ordinariamente capacitadas en la técnica, a través de la revisión de este documento.

50 La solicitud de patente del Reino Unido GB 2 167 774 A se refiere a un aparato y métodos para el revestimiento de sustratos con enmascaramientos metálicos, en donde se recubre un sustrato con metales de protección al menos en parte evaporados a partir de un electrodo metálico con un arco de baja tensión y corriente para depositar metal del electrodo sobre un sustrato en una cámara de vacío. El electrodo puede ser calentado y el sustrato puede ser sometido a un chorro de arena y precalentado.

La patente de los Estados Unidos No. 4.837.056 divulga un método para camuflar arcos y rifles. Estos artículos se

recubren durante un proceso de acabado para formar una superficie exterior rugosa, con protuberancias, que tiene una apariencia tridimensional única para facilitar el ocultamiento del artículo entre la vegetación. El método incluye las etapas de revestir inicialmente el objeto con un color base uniforme tal como el gris acorazado, y luego aplicar pintura en forma de salpicaduras a través de un orificio especialmente configurado para proporcionar una cantidad de imágenes separadas en relieve sobre el color base. A continuación, se colocan una cantidad de plantillas autoadherentes removibles sobre el artículo en una relación espaciada entre sí, y un segundo revestimiento de pintura salpicada de color diferente al del color de las imágenes pintadas como salpicaduras discretas subyacentes, se aplican imágenes de pintura en forma de salpicadura a los espacios entre plantillas adyacentes.

Resumen

10 Un ejemplo de una realización se refiere a un artículo que tiene una apariencia superficial decorativa multicolor estampada en forma visible que incluye un sustrato y un primer revestimiento proporcionado por la deposición de vapor sobre al menos una porción del sustrato, comprendiendo el revestimiento un primer material que tiene un primer color. El revestimiento comprende una disposición aleatoria de penetraciones a través de las cuales es visible una porción de una superficie subyacente, comprendiendo la superficie subyacente un segundo material que tiene un segundo color que difiere del primer color. Las penetraciones forman un patrón decorativo que comprende características distinguibles para el ojo humano a simple vista.

20 Otra ejemplo de una realización se refiere a un método para producir un artículo que tiene un revestimiento decorativo que incluye depositar al menos una primera capa de revestimiento sobre al menos una porción de una superficie de un sustrato utilizando un método de deposición de vapor físico o químico en una cámara de vacío a presión por debajo de la atmosférica, comprendiendo la primera capa de revestimiento un primer material que tiene un primer color. El método también incluye estampar la primera capa de revestimiento utilizando un proceso de estampado no uniforme para formar una capa de revestimiento estampada que tiene penetraciones a través de las cuales es visible una porción de una superficie subyacente, comprendiendo la superficie subyacente un segundo material y que tiene un segundo color que es visualmente contrastante con el primer color. La primera capa de revestimiento estampada comprende un patrón decorativo que comprende características distinguibles por el ojo humano a simple vista.

30 Otra ejemplo de una realización se refiere a un método para producir un artículo que tiene una superficie decorativa que incluye depositar una primera capa de material sobre un sustrato utilizando un método de deposición de vapor, la primera capa de material comprendiendo un primer material que tiene un primer color; depositar una segunda capa de material en la primera capa de material utilizando un método de deposición de vapor, la segunda capa de material comprendiendo un segundo material que tiene un segundo color que es diferente del primer color; y remover porciones de la segunda capa de material para formar aberturas que se extienden a través de la segunda capa. Las aberturas son las aberturas dispuestas en una configuración aleatoria. Las porciones de la primera capa son visibles a través de las aberturas de tal manera que se forma un patrón decorativo en el artículo.

35 Breve descripción de los dibujos

La FIGURA 1 es una fotografía de un artículo que tiene un revestimiento decorativo proporcionado sobre el mismo de acuerdo con un ejemplo de una realización.

La FIGURA 2 es una fotografía de un artículo que tiene un revestimiento decorativo proporcionado sobre el mismo de acuerdo con un ejemplo de una realización.

40 La FIGURA 3 es un diagrama de flujo que ilustra las etapas en un método para producir un artículo que tiene un revestimiento decorativo de acuerdo con un ejemplo de una realización.

Las FIGURAS 4 - 9 son vistas esquemáticas en corte transversal de una porción de un artículo que tiene un revestimiento decorativo proporcionado sobre el mismo que ilustra las etapas en el ejemplo del método representado por el diagrama de flujo de la FIGURA 3.

45 La FIGURA 10 es un diagrama de flujo que ilustra etapas en un método para producir un artículo que tiene un revestimiento decorativo de acuerdo con un ejemplo de una realización.

Las FIGURAS 11 - 15 son vistas esquemáticas en corte transversal de una porción de un artículo que tiene un revestimiento decorativo proporcionado sobre el mismo que ilustra etapas en el ejemplo del método representado por el diagrama de flujo de la FIGURA 10.

La FIGURA 16 es una fotografía de un artículo que tiene un revestimiento decorativo proporcionado sobre el mismo de acuerdo con un ejemplo de una realización.

La FIGURA 17 es una fotografía de un artículo que tiene un revestimiento decorativo proporcionado sobre el mismo de acuerdo con un ejemplo de una realización.

- 5 La FIGURA 18 es un diagrama de flujo que ilustra etapas en un método para producir un artículo que tiene un revestimiento decorativo de acuerdo con un ejemplo de una realización.

Las FIGURAS 19 - 22 son vistas esquemáticas en corte transversal de una porción de un artículo que tiene un revestimiento decorativo proporcionado sobre el mismo que ilustra etapas en el ejemplo del método representado por el diagrama de flujo de la FIGURA 18.

10 Descripción detallada de los ejemplos de las realizaciones

De acuerdo con un ejemplo de una realización, se proporciona un artículo o producto que incluye un revestimiento decorativo con una apariencia multicolor estampada en forma visible, proporcionada sobre el mismo. Cualquiera entre una variedad de artículos o productos puede ser producida utilizando los métodos descritos más adelante en los diversos ejemplos de realizaciones, que incluyen, pero no se limitan necesariamente a, componentes de fontanería (por ejemplo, grifos, llaves, boquillas, lavabos, rebordes de drenajes, válvulas de cierre, tuberías, drenajes de bañera, etc.), quincallería para el hogar (por ejemplo, pomos de puerta, bisagras, manijas de cajón/gabinete, etc.), ferretería para baño (toalleros, barras de "agarre" de seguridad, etc.), ventanas y puertas (por ejemplo, puertas para duchas, etc.), productos automotrices (por ejemplo, partes de adorno para automóviles, emblemas, tapa cubos, etc.), cuchillerías, instrumentos médicos, vajillas, productos para recreación, artículos deportivos (por ejemplo, palos de golf, patines para hielo, etc.), productos para iluminación de interiores o de exteriores (por ejemplo, lámparas, accesorios, etc.), pancartas informativas impermeables, y cualquiera entre una variedad de otros productos o artículos. Debe tenerse en cuenta que la presente invención no se relaciona con microprocesadores o con la fabricación de chips electrónicos y similares.

- 15
- 20

De acuerdo con un ejemplo de una realización, se proporciona al menos un revestimiento o capa de material (por ejemplo, depositado utilizando un proceso de PVD y/o CVD) en un sustrato, después de lo cual se aplica un material de enmascaramiento en la parte superior del revestimiento. El material de enmascaramiento se estampa entonces por medio de un proceso de modificación aleatorio o no uniforme, que forma penetraciones (por ejemplo, aberturas u orificios) que dejan expuesta una porción del revestimiento subyacente. La porción expuesta del revestimiento es removida posteriormente por medio de ataque químico, dejando las penetraciones dispuestas en forma aleatoria o no uniforme a través de las cuales es visible una capa de revestimiento subyacente o una superficie de sustrato que tiene un color contrastante.

- 25
- 30

De esta forma, puede proporcionarse un artículo que tiene un revestimiento decorativo con una apariencia multicolor estampada en forma visible que incluye al menos un material de revestimiento depositado sobre un sustrato mediante un proceso de deposición al vacío. De acuerdo con diferentes ejemplos de realizaciones, se puede proporcionar al menos un revestimiento (por ejemplo, depositado) mediante una técnica de PVD tal como evaporación por arco catódico o deposición catódica, o mediante un método de CVD tal como PECVD por medio de filamento caliente o por haces de iones.

- 35

El revestimiento puede estamparse por medio del uso de aguafuerte, utilizando la capa de enmascaramiento estampada la cual es resistente al proceso de grabado al aguafuerte, para remover el revestimiento en áreas no protegidas por el enmascaramiento. La capa de enmascaramiento se remueve posteriormente utilizando un disolvente, descubriendo las regiones no grabadas al aguafuerte de la superficie de revestimiento. El material de revestimiento se selecciona para tener un color el cual contrasta visualmente con la superficie subyacente expuesta por el proceso de grabado al aguafuerte. Las regiones de color contrastante pueden producirse alternativamente al anodizar o bien modificar química o físicamente las regiones no recubiertas del revestimiento de tal forma que se produzcan regiones que tengan un color contrastante con aquél de las regiones recubiertas. La superficie subyacente puede ser la superficie del sustrato, o puede ser una capa de revestimiento subyacente seleccionada para tener una apariencia decorativa deseada y/o para proporcionar otras propiedades deseadas.

- 40
- 45

De acuerdo con otros ejemplos de realizaciones, el revestimiento puede ser estampado al proporcionar el revestimiento en la parte superior de una capa de enmascaramiento estampada que tiene penetraciones que exponen una porción de la superficie del sustrato (o una superficie de otra capa subyacente). Después de proporcionar el revestimiento, se disuelve la capa de enmascaramiento en un disolvente, aflojando y removiendo con esto el material de revestimiento depositado en la parte superior del material de enmascaramiento mientras deja en su lugar el revestimiento depositado en la porción de la superficie del sustrato expuesta a través de las

- 50

penetraciones en la capa de enmascaramiento. Este último tipo de proceso puede denominarse como un proceso de “desprendimiento”.

5 La capa de enmascaramiento estampada que puede utilizarse ya sea para un proceso de grabado al agua fuerte o de desprendimiento puede formarse al depositar una capa de un material de enmascaramiento en forma no uniforme en un sustrato, tal como por medio de estarcido, o de deposición del material de enmascaramiento en forma uniforme sobre la superficie del sustrato y posteriormente estamparlo mediante un proceso de remoción no uniforme tal como volteo en un tambor en un medio de acabado, que remueve las porciones de la capa de enmascaramiento, que forma penetraciones (por ejemplo, aberturas u orificios) a través de los cuales quedan expuestas porciones de la superficie subyacente. Se describirán una variedad de métodos para formar capas de enmascaramiento estampadas en forma decorativa de acuerdo con los diferentes ejemplos de realizaciones a continuación en forma más detallada.

15 Como se utiliza en la presente memoria, el término “sustrato” se refiere a todo o una porción de un artículo que se encuentra por debajo del revestimiento decorativo, y puede incluir cualquiera de las capas de protección o preparación de la superficie tales como revestimientos poliméricos o por galvanoplastia. De acuerdo con diversos ejemplos de realizaciones, el sustrato puede incluir materiales tales como metales (por ejemplo, latón, zinc, acero inoxidable, estaño, cobre, aleaciones a base de hierro, etc.), plásticos (por ejemplo, materiales termoestables o termoplásticos tales como materiales de poliolefina o de acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS), etc.), cerámicas, vidrios (por ejemplo, vidrio tipo arquitectónico (por ejemplo, puertas para ducha, etc.), y/o compuestos (por ejemplo, materiales de matriz metálica, materiales de matriz polimérica, materiales de matriz cerámica y vítrea, materiales de matriz de grafito de carbono, compuestos reforzados con fibra, y similares).

20 Los sustratos pueden galvanizarse con capas resistentes a la corrosión y/o de nivelación de la superficie que incluyen, por ejemplo, níquel, cromo, cobre, cobalto, zinc, cadmio, estaño, plomo, oro, latón, bronce, rodio, platino, aleaciones de níquel-estaño, y otros materiales conocidos para galvanoplastia. Los sustratos también pueden incluir capas poliméricas protectoras y/o de nivelación de la superficie, capas anodizadas del material del sustrato o de un revestimiento aplicado, o cualquier otro material conocido de preparación de la superficie que sea compatible con los procesos de deposición al vacío y estampado.

30 El término “revestimiento decorativo” como se utiliza en la presente memoria se refiere a revestimientos que proporcionan una apariencia deseada a la superficie de un artículo (por ejemplo, para revestimientos que tengan una apariencia visual multicolor estampada). En algunas realizaciones, además de proporcionar una apariencia superficial deseada, el revestimiento decorativo también puede proporcionar otras características diversas útiles tales como cierto grado de resistencia a la abrasión, al raspado, al deslustre y/o a la corrosión para un sustrato subyacente. Tales revestimientos también pueden emplearse para otros propósitos funcionales, tales como para incrementar la resistencia de un borde de corte o para mejorar la resistencia al desgaste de una superficie (por ejemplo, en casos en los cuales la apariencia del revestimiento contribuye a su atractivo comercial para el consumidor).

40 Los términos “patrón” y “estampado” se refieren a un revestimiento o enmascaramiento que comprende una capa que tiene penetraciones (por ejemplo, aberturas u orificios) a través de las cuales es visible una capa de revestimiento o sustrato subyacente de un color diferente (por ejemplo, contrastante). El término “estampado en forma visible” se refiere a un revestimiento o capa estampada en la cual al menos algunas características (o regiones) del patrón son de un tamaño suficiente y/o tienen suficiente contraste de color con respecto a las características circundantes para poder ser fácilmente distinguibles por un ojo humano a simple vista, por ejemplo, aunque sin limitación, características más grandes que una extensión de aproximadamente 1 mm en al menos una dimensión lineal. Tales características visibles también pueden formarse de puntos más pequeños o píxeles conformados que son individualmente indistinguibles para un ojo humano, pero que en conjunto forman características distinguibles. El término “patrón decorativo” se refiere a un patrón seleccionado al menos en parte para tener una apariencia estéticamente atractiva deseada. El término “patrón informativo” se refiere a un patrón seleccionado para proporcionar un despliegue de texto visualmente distinguible o de una imagen digitalizada, que también puede ser decorativa.

50 El término “aleatorio” y “no uniforme” cuando se utiliza en la presente memoria se refiere a la disposición de aberturas u orificios formados en una capa de material que pretende significar una disposición en la cual las ubicaciones específicas de aberturas u orificios no están predeterminadas antes del estampado. Se describen a continuación diferentes técnicas para obtener tales disposiciones aleatorias o no uniformes en mayor detalle. Tales disposiciones son diferentes a aquéllas utilizadas, por ejemplo, en enmascaramientos utilizados en la fabricación de microprocesadores y similares, que tienen un patrón establecido o predeterminado cuando se proporciona en una oblea o similar (por ejemplo, de tal manera que características tales como líneas conductoras, vías, y similares se alinearán adecuadamente para proporcionar la funcionalidad deseada).

Se debe entender por parte de aquéllos que revisen esta divulgación, que pueden formarse diseños distinguibles más grandes (por ejemplo, una imagen de un animal) mientras se utilizan técnicas de estampado aleatorio. Por ejemplo, puede cubrirse un sustrato con un enmascaramiento que tenga un corte formado en el mismo. El corte puede tener una forma deseada (por ejemplo, una imagen de un animal). La porción del sustrato no cubierta por el enmascaramiento (que corresponde al corte) puede estamparse en una forma aleatoria o no uniforme para que tenga aberturas que se extienden a través del sustrato. Cuando se remueve el enmascaramiento, la porción cubierta por el enmascaramiento no se estampará (por ejemplo, no tendrá aberturas que se extienden a través de la misma) y la porción del sustrato no cubierta por el enmascaramiento tendrá allí un estampado aleatorio o no uniforme. Un observador del sustrato entonces verá una imagen (por ejemplo, un animal) definida por el estampado aleatorio o no uniforme.

El término "color contrastante" se refiere a un segundo color el cual puede ser distinguido visualmente de un primer color por un ojo humano a simple vista bajo condiciones de iluminación normales de exteriores o interiores.

Las FIGURAS 1 y 2 son fotografías de artículos 10 y 20 producidas utilizando un método 100 para proporcionar revestimientos o acabados decorativos de acuerdo con un ejemplo de una realización. La FIGURA 3 es un diagrama de flujo que ilustra ejemplos de etapas del método 100, y las FIGURAS 4 - 9 son vistas esquemáticas en corte transversal de un artículo 200 que ilustra las etapas en el método 100.

En una etapa 110 mostrada en la FIGURA 4, se suministra una primera capa o revestimiento 220 que comprende un material 222 en un sustrato 210 que comprende un material 212. De acuerdo con un ejemplo de una realización, el material 222 es un material de color relativamente oscuro. Por ejemplo, el material 222 puede ser un oxocarburo u oxicarbonitruro de circonio que se aplica al sustrato 210 utilizando un proceso de evaporación por arco catódico llevado a cabo en una cámara de vacío a presión por debajo de la atmosférica utilizando procesos conocidos. De acuerdo con otro ejemplo de una realización, el material 222 es un revestimiento de carbono tipo diamante (DLC) aplicado por medio de PECVD de filamento caliente en un proceso de deposición al vacío a baja presión. Se pueden utilizar otros diferentes materiales para la capa 220 como se describirá a continuación.

En una etapa 120 mostrada en la FIGURA 5, se proporcionan una segunda capa o revestimiento 230 de material 232 sobre la capa 220. De acuerdo con un ejemplo de una realización, el material 232 tiene un color diferente (por ejemplo, es de color más claro) que el material 222. Por ejemplo, el material 232 puede ser un material tal como nitruro de circonio aplicado sobre la capa 220 mediante evaporación por arco catódico.

De acuerdo con un ejemplo de una realización, las capas 220 y 230 tienen espesores aproximadamente entre 0,3 y 0,5 micras. De acuerdo con otros ejemplos de realizaciones, pueden emplearse capas mayores a 0,5 micras o menores a 0,3 micras de espesor. Por ejemplo, se pueden utilizar revestimientos más gruesos (por ejemplo, en un rango de aproximadamente 0,5 a 5 micras) en casos en los cuales se requiere que el revestimiento realice alguna función tal como protección contra raspaduras o corrosión además de proporcionar una apariencia decorativa. También se debe observar que el espesor de la capa 220 puede ser la misma o puede ser diferente del espesor de la capa 230 de acuerdo con diferentes ejemplos de realizaciones.

Después de proporcionar la capa 230, se remueve el artículo 200 de la cámara de vacío y se reviste con un enmascaramiento relativamente delgado o capa de enmascaramiento 240 (por ejemplo, que comprende un material 242 tal como una tinta permanente a prueba de agua) en una etapa 130 mostrada en la FIGURA 6. De acuerdo con un ejemplo de una realización, la capa 240 tiene un espesor aproximadamente entre 0,1 micras y 0,5 micras. De acuerdo con otros diferentes ejemplos de realizaciones, el espesor de la capa de enmascaramiento puede estar aproximadamente entre 0,01 micras y 50 micras.

En una etapa 140 mostrada en la FIGURA 7, se remueve una porción de la capa 240 (por ejemplo, se estampa la capa 240 aleatoriamente o en forma no uniforme). De acuerdo con un ejemplo de una realización, se coloca el artículo 200 en un tambor giratorio con un medio de volteo de plástico y se somete a volteo hasta que se remueve la capa 240 en forma parcial, pero no totalmente y se expone una porción de la capa 230. Por ejemplo, de acuerdo con un ejemplo de una realización, el medio de volteo en un tambor de plástico que tiene un diámetro promedio aproximadamente entre 10 mm y 20 mm se utiliza en una operación de volteo aproximadamente entre 3 y 15 minutos para remover una porción de la capa 240.

Como se muestra en la FIGURA 7, se forman una cantidad de aberturas u orificios 244 (por ejemplo, penetraciones) en la capa 240 durante este proceso (dejando las regiones o las áreas 246 de la capa 240 enmascarando o revistiendo las porciones de la capa 230). Se debe apreciar que las aberturas 244 pueden tener cualquiera entre una variedad de formas y tamaños dependiendo de las condiciones de procesamiento y de otros factores. Mediante la selección del material del medio de volteo, el líquido portador, los niveles de llenado y otros parámetros conocidos, pueden producirse características visibles a través de la remoción no uniforme de la capa 240. De acuerdo con otros

- ejemplos de realizaciones, puede estamparse la capa de enmascaramiento para producir un patrón repetitivo deseado (por ejemplo, puede depositarse teniendo un patrón de interferencia (por ejemplo, se puede controlar el color controlando el espesor de una capa tal como una capa de óxido, de manera que existirá un color "aparente" incluso si el material es transparente debido a la interferencia de la luz), se puede aplicar un patrón mediante métodos de serigrafía, mediante un proceso fotolitográfico, mediante un proceso de rociado (por ejemplo, pintura por rociado), mediante estampado o por estencil, mediante estampado por láser, o mediante cualquier otro método adecuado). De acuerdo con otro ejemplo de una realización, en lugar de rociar sobre un material de enmascaramiento, se puede rociar la solución de grabado al aguafuerte sobre un material de enmascaramiento para formar un patrón en el enmascaramiento.
- 5
- 10 En una etapa 150 mostrada en la FIGURA 8, se remueven las porciones expuestas de la capa 230 (es decir, aquellas porciones de la capa 230 subyacentes a las aberturas 244 formadas en la capa 240) en un proceso de grabado al aguafuerte. De acuerdo con un ejemplo de una realización, se coloca el artículo 200 en una solución de grabado al aguafuerte que disuelve la capa 230 en las áreas expuestas, formando las aberturas 234 (por ejemplo, penetraciones, orificios, etc.) en la capa 230 a través de la cual es visible la capa 220 más oscura. Las regiones o
- 15 áreas 236 de la capa 230 que se cubrieron por regiones 246 de la capa 240 durante el proceso de grabado al aguafuerte permanecen por encima de la capa 230.
- En una etapa 160 mostrada en la FIGURA 9, se remueve la capa 240 (es decir, la porción de la capa 240 que permanece por encima de la capa 230 después de la etapa 140). Se remueve la capa 240 mediante el uso de un disolvente orgánico (por ejemplo, acetona, TCE, etc.) o una solución de grabado al aguafuerte (ácida o alcalina) formulada para remover selectivamente dicha capa sin dañar las otras capas.
- 20
- De acuerdo con otro ejemplo de una realización, se emplea únicamente una sola capa depositada al vacío. La FIGURA 10 es un diagrama de flujo que muestra las etapas en dicho método 300, y las FIGURAS 11 - 15 son vistas esquemáticas en corte transversal de las etapas en la fabricación de un artículo 400 utilizando el método 300.
- En una etapa 310 mostrada en la FIGURA 11, se proporciona una capa o revestimiento 420 que incluye un material 422 sobre un sustrato 410 que comprende un material 412. De acuerdo con un ejemplo de una realización, la capa 420 es una capa de un oxcarburo de circonio depositado directamente en una superficie de sustrato mediante evaporación de arco catódico.
- 25
- Después de proporcionar la capa 420, se remueve el artículo 400 de la cámara de vacío y se reviste con un enmascaramiento relativamente delgado o capa de enmascaramiento 440 (por ejemplo, elaborada de un material 442 tal como una tinta permanente a prueba de agua) en una etapa 320 mostrada en la FIGURA 12. De acuerdo con un ejemplo de una realización, la capa 440 tiene un espesor aproximadamente entre 0,5 micras y 5,0 micras. De acuerdo con otros diferentes ejemplos de realizaciones, el espesor de la capa de enmascaramiento puede estar aproximadamente entre 0,01 micras y 50 micras.
- 30
- En una etapa 330 mostrada en la FIGURA 13, se remueve una porción de la capa 440 como se describió anteriormente con respecto a la FIGURA 7. Se forman una cantidad de aberturas u orificios 444 en la capa 440 durante este proceso (dejando las regiones o áreas 446 de la capa 440 recubriendo o revistiendo porciones de la capa 420). Debe observarse que las aberturas 444 pueden tener cualquiera entre una variedad de formas y tamaños dependiendo de las condiciones de procesamiento y de otros factores. Mediante la selección del material del medio de volteo, del líquido portador, los niveles de llenado, y otros parámetros conocidos, se pueden producir características visibles a través de la remoción no uniforme de la capa 440. De acuerdo con otros ejemplos de realizaciones, puede estamparse la capa de enmascaramiento para producir un patrón repetitivo deseado (por ejemplo, puede depositarse teniendo un patrón de interferencia (por ejemplo, se puede controlar el color controlando el espesor de una capa tal como una capa de óxido, de manera que existirá un color "aparente" incluso si el material es transparente debido a la interferencia de la luz), se puede aplicar un patrón mediante métodos de serigrafía, mediante un proceso fotolitográfico, mediante un proceso de rociado (por ejemplo, pintura por rociado), mediante un estampado o estencil, mediante estampado por láser, o mediante cualquier otro método adecuado). De acuerdo con otro ejemplo de una realización, en lugar de rociar en un material de enmascaramiento, se puede rociar el grabado al aguafuerte sobre un material de enmascaramiento para formar un patrón en el enmascaramiento.
- 35
- 40
- 45
- En una etapa 340 mostrada en la FIGURA 14, se remueven las porciones expuestas de la capa 420 (es decir, aquellas porciones de la capa 420 que se encuentran por debajo de las aberturas 444 formadas en la capa 440) en un proceso de grabado al aguafuerte. De acuerdo con un ejemplo de una realización, se coloca el artículo 400 en una solución de grabado al aguafuerte que disuelve la capa 420 en las áreas expuestas, formando las aberturas 424 (por ejemplo, penetraciones, orificios, etc.) en la capa 420 a través de las cuales es visible el sustrato 410. Las regiones o áreas 426 de la capa 420 que estaban cubiertas por las regiones 446 de la capa 440 durante el proceso de grabado al aguafuerte permanecen por encima del sustrato 410.
- 50
- 55

En una etapa 350 mostrada en la FIGURA 15, se remueve la capa 440 (es decir, la porción de la capa 440 que permanece por encima de la capa 420 después de la etapa 340). Se remueve la capa 440 mediante el uso de un disolvente orgánico (por ejemplo, acetona, TCE, etc.) o una solución de grabado al agua fuerte (ácida o alcalina) formulada para remover selectivamente dicha capa sin dañar las otras capas.

5 Los métodos 100 y 300 como se describió anteriormente con respecto a las FIGURAS 3 - 15 pueden utilizarse para formar capas estampadas en forma visible que incluyen penetraciones (por ejemplo, aberturas 234 y 424) a través de las cuales puede observarse un material subyacente (por ejemplo, la capa 220 en la FIGURA 9 y el sustrato 410 en la FIGURA 15). De acuerdo con un ejemplo de una realización, tales materiales subyacentes tienen un color diferente que el de las capas que se superponen del material. De esta forma pueden producirse los artículos que
10 tienen acabados que parecen ser rayados, moteados, jaspeados, "antiguos", "envejecidos", "deteriorados", o similares. La realización mostrada y descrita con respecto a las FIGURAS 3 - 9 utiliza un proceso de deposición de múltiples capas, mientras que la realización mostrada y descrita con respecto a las FIGURAS 10 - 15 utiliza un proceso de deposición de una sola capa. De acuerdo con otros diferentes ejemplos de realizaciones, se puede proporcionar un número diferente de capas (por ejemplo, tres o más capas) (por ejemplo, depositadas) y estamparse
15 según sea apropiado para proporcionar la característica o apariencia superficial deseada.

De acuerdo con aún otro ejemplo de una realización, puede estamparse directamente una capa de revestimiento por medio de tratamiento mecánico o químico para exponer porciones de una superficie subyacente que tiene un color diferente. De esta forma, pueden producirse artículos tales como aquéllos ilustrados esquemáticamente en las FIGURAS 9 y 15 sin la necesidad de utilizar una capa de enmascaramiento. Por ejemplo, puede someterse una capa
20 relativamente oscura de un oxcarburo de circonio a volteo con un medio plástico en una suspensión abrasiva durante un periodo controlado de tiempo para poder crear un patrón decorativo de penetraciones que expongan una porción de una superficie subyacente que tiene un color diferente (tal como una capa subyacente de un nitruro de circonio). Las superficies texturizadas pueden pulirse con un compuesto de pulido para remover el revestimiento en los puntos altos y exponer las porciones de la superficie subyacente que tienen un color diferente. La aplicación no
25 uniforme de soluciones químicas de grabado al agua fuerte por medio de una brocha, sello, etc., también puede utilizarse para estampar directamente las capas de color.

Las FIGURAS 16 y 17 son fotografías que ilustran artículos 30 y 40 producidos utilizando un método 500 para proporcionar revestimientos o acabados decorativos de acuerdo con un ejemplo de una realización. De acuerdo con un ejemplo de una realización, el método 500 puede denominarse como un "proceso de desprendimiento", como se describirá con más detalle más adelante. La FIGURA 18 es un diagrama de flujo que ilustra etapas del ejemplo del método 500, y las FIGURAS 19 - 22 son vistas esquemáticas en corte transversal de un artículo 600 que muestra las etapas en el método 500.
30

En una etapa 510 mostrada en la FIGURA 19, se proporciona una capa 640 (por ejemplo, una capa de enmascaramiento por grabado al agua fuerte que comprende un material 642 similar al material 242 descrito anteriormente) directamente sobre un sustrato 610 de un artículo 600.
35

En una etapa 520 mostrada en la FIGURA 20, se estampa una capa 640 (por ejemplo, mediante un proceso de volteo) similar a la capa 240 descrita anteriormente con respecto a la FIGURA 7. Como resultado de este proceso, se forman las aberturas 644 en la capa 640, dejando atrás las regiones o las áreas 646 que recubren o cubren porciones del sustrato 610.

40 En una etapa 530 mostrada en la FIGURA 21, se puede proveer una capa 620 que incluye un material 622 por encima de la capa 640 y el sustrato 610 de manera que se provea ese material 622 por encima de las porciones restantes 646 de la capa 640 y en las aberturas 644 formadas en la misma (por ejemplo, el artículo 600 puede ser colocado en una cámara de vacío y revestido con la capa 620). De acuerdo con un ejemplo de una realización, la capa 620 tiene un color diferente de aquel del sustrato 610.

45 En una etapa 540 mostrada en la FIGURA 22, se remueven las porciones restantes 646 de la capa 640 (por ejemplo, disueltas con un disolvente o bien removidas) de tal forma que también se remueva esa porción de la capa 620 que fue depositada en la parte superior de la misma, formando así penetraciones estampadas en forma visible en la capa 620 a través de la cual se puede observar la superficie del sustrato subyacente que tiene un color diferente. Como se muestra en la FIGURA 22, se forman las aberturas 624 en la capa 620 debido a la remoción de las porciones restantes 646 de la capa 640 y las porciones superpuestas de la capa 620. Las regiones o las áreas 626 de la capa 620 suministradas en las aberturas 644 en la etapa 530 permanecen después de la remoción de las porciones 646 y el recubrimiento o revestimiento de las regiones subyacentes del sustrato 610.
50

Aunque la realización mostrada y descrita con respecto a las FIGURAS 18 - 22 ilustra la provisión de la capa 640 directamente sobre un sustrato subyacente 610, de acuerdo con otro ejemplo de una realización, un sustrato

puede incluir una capa de material suministrada sobre la misma antes del suministro de una capa de recubrimiento (tal como la capa 640). De esta forma, la capa estampada 620 puede contar con tales aberturas o penetraciones formadas sobre la misma lo que permite observar una capa subyacente de material (como se muestra, por ejemplo, en la FIGURA 9, que muestra una capa estampada 230 que cuenta con una capa coloreada subyacente 220). De este modo, se lleva a cabo este tipo de proceso de desprendimiento después de deposición al vacío de una capa coloreada, de manera que la capa coloreada sea visible a través de las penetraciones formadas en la capa superior por medio de un proceso de desprendimiento. Los procesos de desprendimiento pueden ser útiles, por ejemplo, para evitar la necesidad de grabar al aguafuerte los materiales, tal como DLC, que son difíciles de grabar al aguafuerte.

Por ejemplo y no como una limitación, los procesos conocidos al vacío de PVD (deposición física de vapor) adecuados para la realización de los métodos descritos en los diferentes ejemplos de las realizaciones incluyen evaporación por arco catódico, deposición catódica, evaporación térmica y por haces de electrones, y deposición catódica por haces de iones, siendo preferidos los procesos de PVD con evaporación con arco catódico y deposición catódica. Los métodos preferidos de deposición química de vapor (CVD) incluyen métodos de CVD mejorados por plasma de filamento caliente (PECVD) y métodos de PECVD de haces de iones, e incluyen métodos de plasma y fuente de iones utilizando ECR (resonancia en ciclotrón de electrones), microondas, o excitación de radiofrecuencia. Los métodos de PVD y CVD pueden también combinarse en diferentes ejemplos de realizaciones, por ejemplo, por deposición de una capa de coloreada de gris oscuro o carbón tipo diamante negro por medio de un método de PECVD de filamento caliente, depositando luego una capa de revestimiento de ZrN por medio de evaporación por arco catódico. De acuerdo con un ejemplo de una realización, un equipo de deposición física de vapor como el que puede ser utilizado junto con el método descrito en la presente divulgación puede incluir recubridores de lote VT 3000 o VT 1500 que se encuentran comercialmente disponibles de la compañía Vapor Technologies of Boulder, Colorado.

Los materiales preferidos para las capas coloreadas (por ejemplo, la capa 220) y las capas de recubrimiento estampadas (por ejemplo, las capas 230, 420 y 620) incluyen materiales conocidos tales como los nitruros, óxidos, carburos, oxinitruros, oxicarburos, carbonitruros y oxicarbonitruros de metales tales como circonio, titanio, hafnio, cromo, escandio, y diferentes aleaciones que contienen tales metales. Los materiales altamente preferidos incluyen aquéllos que contienen circonio, y en particular los nitruros, oxicarburos, y oxicarbonitruros de circonio y aleaciones de circonio tales como Zr-Ti y Zr-Sc. Los términos nitruros, óxidos, carburos, oxinitruros, oxicarburos, carbonitruros, y oxicarbonitruros de metales se refieren a compuestos y mezclas de un metal y la correspondiente combinación de los componentes reactivos oxígeno, nitrógeno y carbono. Estos términos se refieren tanto a compuestos estequiométricos como no estequiométricos, que se refieren a aquéllos que tienen un déficit o un exceso de uno o más componentes reactivos con relación a la cantidad requerida para combinarse en las proporciones específicas en la fórmula. También se refieren en particular a compuestos sub-estequiométricos que tienen un déficit de uno o más componentes reactivos.

Los materiales para las capas coloreadas y las capas de revestimiento estampadas también pueden incluir carbono, y en particular una forma amorfa, usualmente hidrogenada, vítrea y dura de carbono conocida como Carbono tipo diamante o DLC. El DLC puede ser depositado al vacío en una variedad de formas conocidas que incluyen PECVD de filamento caliente o de haces de iones, en la cual se utiliza ya sea una corriente de electrones a partir de un filamento caliente, o una fuente de haces de iones, para ionizar un gas que contiene carbono tal como metano o acetileno. El DLC es un material semitransparente que se torna grisáceo hasta apariencia casi negra a medida que se incrementa el espesor de la capa. El DLC es conveniente como capa coloreada sobre la cual se pueden depositar capas estampadas con base de circonio o con base en otros metales, ya que el DLC no es atacado por las soluciones de grabado al aguafuerte utilizadas para las capas con base metálica. Los materiales preferidos para las capas coloreadas y las capas de revestimiento estampadas también incluyen capas anodizadas de metales tales como aluminio, niobio, titanio, circonio, y hafnio. La anodización se refiere a procesos electrolíticos químicos en fase húmeda por medio de la cual se oxida una capa de metal. Las capas anodizadas transparentes de espesores controlados muestran colores de interferencia que varían a través de todo el espectro de interferencia. Las capas anodizadas porosas pueden ser teñidas utilizando colorantes orgánicos conocidos para producir acabados de colores durables en una variedad de colores que incluyen negro y gris.

Los métodos de grabado al aguafuerte conocidos incluyen grabado químico al aguafuerte en húmedo con ácidos, bases, y soluciones de grabado al aguafuerte comerciales conocidos. También se conoce grabar al aguafuerte materiales tales como ZrN, ZrOC, y similares, utilizando una solución diluida de bifluoruro de amonio. El grabado al aguafuerte también puede lograrse utilizando un proceso de grabado al aguafuerte con plasma en un sistema al vacío. En algunos casos, es deseable emplear una capa que detiene el grabado al aguafuerte entre la superficie subyacente y la capa estampada, con el propósito de evitar un grabado excesivo al aguafuerte de la superficie subyacente. Tal capa para detener el grabado al aguafuerte es particularmente deseable cuando las dos capas de color son materiales similares y se graban al aguafuerte por medio de los mismos procesos. La capa para detener el grabado al aguafuerte puede ser de un material transparente de manera que la superficie subyacente sea visible sin necesidad de remover la capa para detener el grabado al aguafuerte, o puede ser de un material no transparente el cual puede ser posteriormente removido por medio de un proceso que no dañe las capas de color. El cromo es un

candidato posible como un material para detener el grabado al aguafuerte ya que no es grabado en forma agresiva por el bifluoruro de amonio y es galvánicamente compatible con los compuestos de circonio y la pila de galvanoplastia subyacente.

5 Los materiales de recubrimiento (por ejemplo, utilizados para formar capas de recubrimiento 240, 440 y 640) pueden incluir cualquier material que resista el proceso de modificación utilizado para modificar las regiones no recubiertas de la capa de revestimiento que va a ser estampada, y que puede en sí misma ser estampada por medio el proceso de modificación seleccionado para crear el patrón deseado en la capa de recubrimiento. Los materiales adecuados pueden incluir tintas, foto-resistencias, pinturas, lacas, ceras, y películas metálicas delgadas.

10 Los procesos para estampa en forma aleatoria o en forma no uniforme la capa de recubrimiento incluyen procesos conocidos tales como rallado abrasivo, limpieza con arena, pulimento mediante una rueda metálica, de tela o abrasiva, volteo en un medio cerámico, de cáscara de nueces, plástico, o abrasivo, limpieza por chorro de arena, etc. También se pueden utilizar procesos tales como fotolitografía (como mediante técnicas de imagen enfocada o láser de barrido) y litografía de haces de iones.

15 Se puede depositar directamente una capa de recubrimiento estampada aleatoria o no uniforme sobre el sustrato por medio de rociado, condensación, o coalescencia de gotitas o vetas de un material de recubrimiento sobre la superficie de revestimiento, por medio de la aplicación de un material de recubrimiento a través de serigrafía o estencil, escribiendo con una pluma o marcador que contiene un material de recubrimiento, estampado con un sello de caucho que porta un material de recubrimiento, y otros métodos conocidos para aplicar tales materiales en forma no uniforme a las superficies. Un método preferido para aplicaciones no uniformes de una capa de recubrimiento es utilizar una serigrafía creada utilizando un proceso fotográfico. Tales serigrafías pueden producir capas de recubrimiento que comprenden imágenes tales como patrones geométricos o decorativos aleatorios, logos corporativos, imágenes digitalizadas, y texto. Tales patrones serigrafiados pueden incluir puntos más pequeños, o píxeles conformados de diferente tamaño, que son individualmente indistinguibles para el ojo humano, pero que colectivamente forman patrones con rasgos visualmente distinguibles.

25 De acuerdo con otro ejemplo de una realización, un proceso de modificación no uniforme utilizado para estampar una capa de recubrimiento incluye volteo, o terminado vibratorio en medios tales como pellas plásticas o cerámicas, cáscaras de nuez, medios abrasivos, y similares. Un ejemplo de un método para crear una capa de recubrimiento estampada comprende las etapas de a) aplicar una capa de recubrimiento impermeable en forma uniforme o semi-uniforme sobre la superficie de la parte, b) el volteo de múltiples partes en un tambor parcialmente lleno con medios plásticos de volteo, preferiblemente, pero no necesariamente, con un líquido portador, durante un periodo de tiempo suficiente para remover porciones de la capa de recubrimiento pero no toda. Las acentuaciones deseables en el patrón producidas por medio de volteo pueden ser producidas por medio de la aplicación del agente de recubrimiento en una forma no uniforme de manera que la capa de recubrimiento sea más gruesa en algunas regiones y más delgada o ausente en otras regiones.

35 Se debe observar que los diferentes procesos descritos aquí pueden ser realizados en múltiples ocasiones para obtener los efectos deseados. Por ejemplo, se pueden aplicar múltiples revestimientos que tengan diferentes colores a un artículo para obtener un artículo con una apariencia superficial de múltiples colores (por ejemplo, tres o más colores diferentes pueden ser visibles sobre la superficie del artículo). Aquellos ordinariamente capacitados en el arte que revisen esta divulgación se darán cuenta que pueden utilizarse cualquier cantidad de capas o combinaciones de capas dependiendo de la apariencia deseada del artículo para una aplicación dada.

40 De acuerdo con otro ejemplo de una realización, se puede utilizar un proceso de estampado similar a aquéllos descritos anteriormente con el propósito de preparar un artículo que tenga una o más imágenes, dibujos, logos, signos, u otra información suministrada allí. Por ejemplo, se puede suministrar y estampar un material de recubrimiento para que incluya un logo, después de lo cual se puede grabar al aguafuerte una capa subyacente para exponer una superficie subyacente en el patrón del logo. Se apreciará que son posibles cualquier cantidad de variaciones.

50 Se suministran los siguientes ejemplos para propósitos de ilustración y no de limitación. Aquéllos capacitados en el arte que revisen este documento se darán cuenta que pueden hacerse varias otras combinaciones de métodos y materiales de la capa para producir revestimientos decorativos estampados sobre un sustrato de acuerdo con diferentes otros ejemplos de realizaciones. También se apreciará que se pueden producir revestimientos estampados que tengan más de dos colores por medio de la aplicación repetida de las técnicas y materiales divulgados aquí.

Ejemplo 1

De acuerdo con un ejemplo de trabajo, se sometió a galvanoplastia una manija de grifo de bronce con una pila de galvanización de níquel y cromo dúplex para conferirle una superficie de color cromo. Se depositó una capa de revestimiento que incluye oxycarburo de circonio sobre la pieza utilizando evaporación por arco catódico en una cámara de vacío a presión sub-atmosférica. Se aplicó posteriormente una segunda capa de revestimiento de un nitruro de circonio sub-estequiométrico, utilizando también evaporación por arco catódico. Se aplicó a la pieza una capa de recubrimiento grabada al aguafuerte de una tinta permanente resistente al agua. La pieza fue sometida a una operación de volteo o de acabado vibratorio en masa utilizando medios plásticos para remover parcialmente la tinta. La pieza fue luego grabada al aguafuerte en una solución diluida de bifluoruro de amonio para remover la porción de la capa de revestimiento superior que está expuesta en las áreas donde la capa de recubrimiento ha sido removida. Finalmente, se sumergió la pieza en un disolvente (por ejemplo, acetona, TCE, etc.) para remover la tinta. La capa de revestimiento superior en las áreas protegidas por la tinta aún estaba intacta, proporcionando una apariencia superficial de "peltre envejecido" estampada en forma visible.

Ejemplo 2

De acuerdo con un ejemplo teórico, una carcasa de una ducha plástica moldeada por inyección es sometida a electrodeposición por medio de apilamiento a través de enchape de cobre, níquel y cromo que tiene una superficie coloreada con cromo. Se monta la parte en una cámara de vacío y se la reviste con una capa gris oscuro de un oxycarburo de circonio que tiene un espesor de aproximadamente 0,4 micras. Se remueve la pieza de la cámara de vacío y se aplica un material de recubrimiento de laca en forma no uniforme en forma de un apilamiento utilizando un sistema de cepillado automatizado, dejando al menos una porción de la superficie de la capa de oxycarburo expuesta a través de penetraciones (áreas no cubiertas) en la capa de recubrimiento. La pieza es luego grabada al aguafuerte en una solución diluida de bifluoruro de amonio para remover la porción de la capa de revestimiento que está expuesta. Finalmente, se enjuaga la pieza con un disolvente para remover el material de recubrimiento de laca, exponiendo el resto de la superficie, una capa de oxycarburo no grabada al aguafuerte y proporcionando un acabado "deteriorado" ya sea con un fondo oscuro y realces de color cromo, o viceversa dependiendo de la proporción de las áreas superficiales de las áreas recubiertas y no recubiertas de la superficie de revestimiento.

Ejemplo 3

De acuerdo con otro ejemplo teórico, se somete a electrodeposición por medio de apilamiento a través de enchape de cobre, níquel y cromo sobre una cañería de una bañera de fundición de zinc, que tiene una superficie coloreada con cromo. Se aplica a la pieza una capa delgada de recubrimiento por grabado al aguafuerte de una tinta a prueba de agua o una laca acrílica. Luego se "cepilla con cepillo de alambre" en forma automática o manual la pieza en una forma aleatoria o estriada utilizando una rueda de alambre o de fibra montada sobre un motor, creando así un patrón rayado en la capa de recubrimiento grabada al aguafuerte que expone una porción de la superficie del sustrato coloreada con cromo. Se monta la pieza en una cámara de vacío, y se la reviste con una capa de carbono tipo diamante gris oscuro o negro. Se puede depositar el carbono por medio de PECVD de hace iónicos o filamento caliente y tiene un espesor de aproximadamente al menos 0,2 micras y de preferiblemente aproximadamente al menos 0,3 micras a 0,5 micras o más, con revestimientos más gruesos que proporcionan colores más oscuros. Una capa delgada de adhesión de metal que comprende, por ejemplo, circonio, puede ser depositada opcionalmente antes del carbono. Se remueve luego la pieza del sistema de vacío y se la coloca en un baño de disolvente con agitación por ultrasonido. Se disuelve la capa de recubrimiento por medio del disolvente y se remueve también la porción de la capa de DLC depositada en la parte superior de las áreas no rayadas de la capa de recubrimiento. La DLC depositada sobre las porciones expuestas de la superficie del sustrato a través de los rayados en la capa de recubrimiento permanece en su lugar sobre la superficie del sustrato, formando un patrón decorativo de tono gris o negro que reproduce el patrón de rayado en la capa de recubrimiento. Aquellos capacitados en el arte se darán cuenta que se pueden obtener patrones similares utilizando otros materiales de color oscuro tales como los oxycarburos y los oxicarbonitruros de circonio.

Ejemplo 4

De acuerdo con otro ejemplo teórico, se reviste primero una pieza plástica de una guarnición automotriz moldeada por inyección con una capa polimérica por medio de un proceso conocido con el propósito de proveer una superficie a nivel de sustrato lustroso. Se monta la pieza en una cámara de vacío, y se la reviste con una capa de carbono tipo diamante gris oscuro o negro por medio de un proceso de PECVD de filamento caliente o de haces de iones. Se reviste luego la pieza con una capa de nitruro de circonio-titanio utilizando un proceso de evaporación por arco catódico. Se remueve la pieza de la cámara de vacío, y se aplica un material de recubrimiento de tinta permanente a la pieza a través de un serigrafía, creando así una capa de recubrimiento no continua que tiene un patrón seleccionado tal como un logo corporativo, una imagen digitalizada, u otro patrón decorativo o informativo. Se sumerge luego la pieza en una solución diluida de bifluoruro de amonio hasta remover el nitruro de circonio-titanio en las áreas no protegidas por la capa de recubrimiento, dejando atrás características durables de color dorado brillante que tienen un patrón visible sobre un fondo gris oscuro o negro.

Ejemplo 5

De acuerdo con otro ejemplo teórico, se pule y limpia una cuchara de acero inoxidable a través de métodos conocidos, se la monta en una cámara de vacío, y se la reviste por medio de PECVD con una capa coloreada de DLC gris o negro que tiene un espesor preferiblemente al menos de aproximadamente 0,3 micras a 1 micra. Se puede depositar opcionalmente una capa delgada de adhesión metálica que comprende, por ejemplo, circonio antes del carbono. Se deposita luego una capa de nitruro de circonio en la parte superior de la capa de carbono mediante evaporación por arco catódico. Se remueve la pieza de la cámara de vacío, y se aplica a la pieza una capa de recubrimiento de tinta a prueba de agua. Se somete a volteo la pieza en un tambor con medios plásticos de volteo hasta que se remueve parte, pero no toda, la capa de recubrimiento. Se sumerge luego la pieza en una solución diluida de bifluoruro de amonio hasta que se remueve el nitruro de circonio en las áreas no revestidas por la capa de recubrimiento. Si las áreas recubiertas son relativamente grandes comparadas con las áreas no recubiertas, se puede producir por lo tanto una cuchara que tenga una apariencia decorativa de "bronce sobre fondo negro" estampada. Si las áreas recubiertas son relativamente pequeñas comparadas con las áreas no recubiertas, se puede producir por lo tanto una cuchara que tenga un acabado decorativo de "fondo negro antiguo" estampado sobre bronce.

Ejemplo 6

De acuerdo con otro ejemplo teórico, se somete a electrodeposición un pomo de puerta de bronce con materiales conocidos, que comprenden por ejemplo una aleación de níquel-estaño. Se monta la pieza en una cámara de vacío y se la reviste con una capa de nitruro de circonio por medio de evaporación por arco catódico. Se reviste luego la pieza por medio de deposición catódica con una capa de aluminio. Se remueve la pieza de la cámara de vacío y se aplica una capa de recubrimiento de tinta permanente y posteriormente se la estampa en un proceso de volteo como se describió anteriormente. La porción del revestimiento de aluminio que es expuesta a través de las penetraciones en la capa de recubrimiento es luego anodizada en negro por medio de un proceso electroquímico conocido. La capa de recubrimiento es removida con un disolvente, y las porciones no anodizadas de la capa de aluminio se remueven con un agente de grabado al aguafuerte alcalino, tal como NaOH, que no daña la capa a base de circonio subyacente. Se puede producir por lo tanto por ejemplo, un acabado decorativo "negro antiguo".

Ejemplo 7

De acuerdo con un ejemplo de trabajo, se sometió a electrodeposición un toallero tipo aro de bronce con una pila de galvanización de níquel y cromo texturizada de satín que tiene una superficie coloreada con cromo. Se depositó una capa de revestimiento que incluye un oxicarbonuro de color negro sobre la pieza utilizando evaporación con arco catódico en una cámara de vacío a presión sub-atmosférica con un espesor de 0,4 micras. Se aplicó luego una capa de cobre utilizando deposición catódica por medio de un magnetrón hasta un espesor de 0,25 micras. Se sometió la pieza a una operación de acabado vibratorio en masa usando un medio plástico para remover parcialmente el cobre, exponiendo una porción de la capa de oxicarbonuro de circonio subyacente. Una capa final de revestimiento de un carbonitruro de circonio coloreado de bronce fue aplicado después hasta un espesor de 0,15 micras, utilizando también evaporación por arco catódico. La capa desprendida de cobre fue luego grabada al aguafuerte en una solución diluida de peróxido de hidrógeno y ácido sulfúrico. Finalmente, se colocó la pieza en un baño ultrasónico de agua para remover el material de carbonitruro de circonio flojamente adherido en la parte superior que estaba directamente sobre la parte superior del cobre. La capa superior de carbonitruro de circonio en las áreas donde el cobre fue removido por medio de acabado vibratorio permaneció intacta, proporcionando una apariencia superficial de "bronce oreado" estampada en forma visible.

Ejemplo 8

De acuerdo con otro ejemplo de trabajo, se sometió a electrodeposición una base de una llave de un grifo de zinc con una pila de galvanización de cobre, níquel y cromo que tiene una superficie coloreada de cromo. Se depositó una capa de revestimiento que incluye una capa de color dorado de nitruro de circonio hasta un espesor de 0,5 micras sobre la pieza utilizando evaporación por arco catódico en una cámara de vacío a presión sub-atmosférica. Sin ventilar la cámara de vacío, se aplicó posteriormente una segunda capa de revestimiento de cromo, utilizando deposición catódica con un magnetrón, hasta un espesor de 0,2 micras. Finalmente, aún sin ventilación, se aplicó una capa oscura de carbonitruro de circonio usando evaporación por arco catódico hasta un espesor de 0,5 micras. Se aplicó a la pieza una capa de recubrimiento grabada al aguafuerte de una tinta permanente resistente al agua. Se sometió la pieza a una operación de volteo o de acabado vibratorio en masa utilizando un medio plástico para remover parcialmente la tinta. Se sometió luego la pieza entonces a grabado al aguafuerte en una solución diluida de bifluoruro de amonio para remover la porción de la capa oscura superior de revestimiento que está expuesta en las áreas donde la capa de recubrimiento ha sido removida. Este primer grabado al aguafuerte fue impedido en la capa de cromo de "detención de grabado al aguafuerte". Posteriormente, se sumergió la pieza en una solución de hidróxido de sodio al 5% donde el cromo expuesto experimentó grabado anódico al aguafuerte manteniendo la pieza

5 en +8,0 voltios con respecto al electrodo plano de acero inoxidable en el mismo baño. Esta etapa final de grabado al aguafuerte grabó en forma selectiva el cromo, exponiendo visualmente en ciertas áreas la capa inferior de nitruro de circonio de color dorado. Finalmente, se enjuagó la pieza en acetona para remover la tinta. La capa oscura superior de revestimiento en las áreas protegidas por la tinta permanecieron intactas, proporcionando una apariencia superficial de "peltre envejecido" estampado en forma visible.

Es importante observar que los artículos y los métodos mostrados y descritos con respecto a los diferentes ejemplos de las realizaciones son únicamente ilustrativos.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método para producir un artículo (400) que tiene una apariencia superficial multicolor decorativa estampada en forma visible que comprende proporcionar un sustrato (410) y depositar un primer revestimiento (420) por medio de deposición de vapor al menos sobre una porción del sustrato (410), comprendiendo el revestimiento (420) un primer material (422) que tiene un primer color, el método **caracterizado por**:
- formar un disposición aleatoria de penetraciones (424) en el revestimiento (420) después de su deposición a través de las cuales es visible una porción de una superficie subyacente, comprendiendo la superficie subyacente un segundo material (412) que tiene un segundo color que difiere del primer color;
- 10 en donde las penetraciones (424) forman un patrón decorativo que comprende rasgos distinguibles para un ojo humano a simple vista.
2. El método de la Reivindicación 1, en donde el primer revestimiento (420) se deposita por medio de un proceso físico de deposición de vapor o un proceso de deposición químico de vapor llevado a cabo dentro de una cámara de vacío a presión sub-atmosférica.
- 15 3. El método de la Reivindicación 2, en donde el proceso físico de deposición de vapor o el proceso químico de deposición de vapor comprende evaporación con arco catódico.
4. El método de la Reivindicación 2, en donde el proceso físico de deposición de vapor o el proceso químico de deposición de vapor comprende un proceso PECVD de filamento caliente.
5. El método de cualquiera de las Reivindicaciones anteriores, en donde el primer material (422) comprende un metal.
- 20 6. El método de la Reivindicación 5, en donde el primer material (422) comprende además al menos un material seleccionado de entre el grupo que consiste de nitrógeno, oxígeno, y carbono.
7. El método de la Reivindicación 6, en donde el primer material (422) comprende al menos un material seleccionado de entre el grupo que consiste de circonio, escandio, titanio, cromo, hafnio, carbono, y una capa anodizada que comprende un metal.

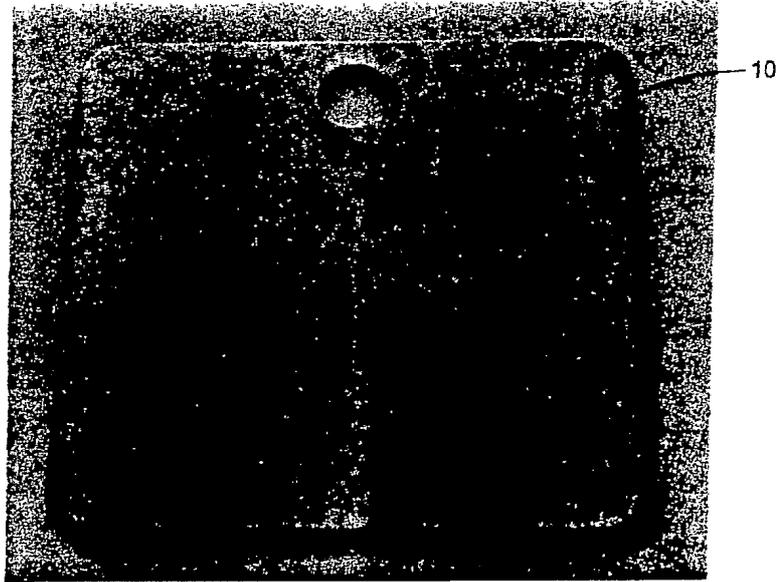


FIGURA 1

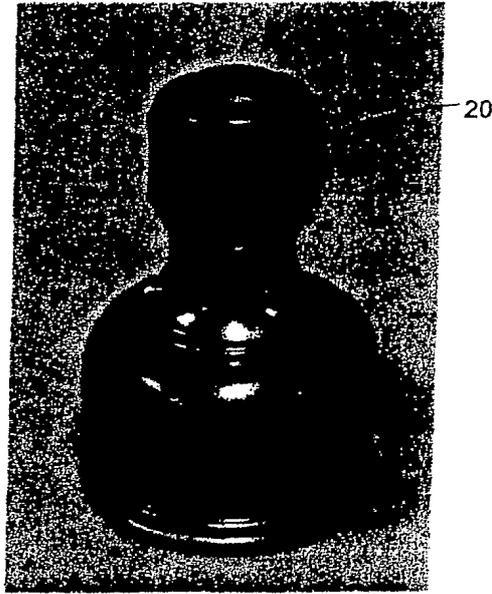


FIGURA 2

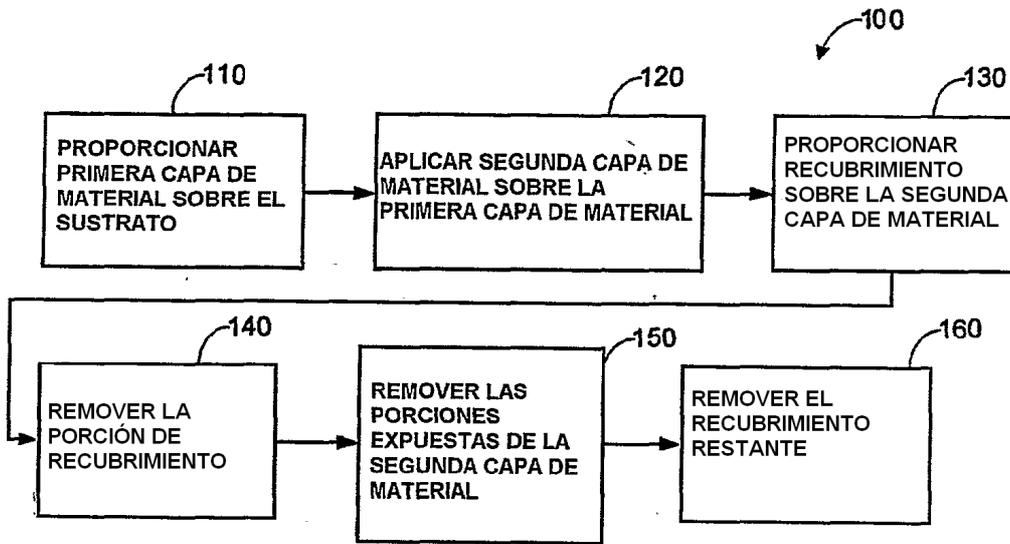


FIGURA 3

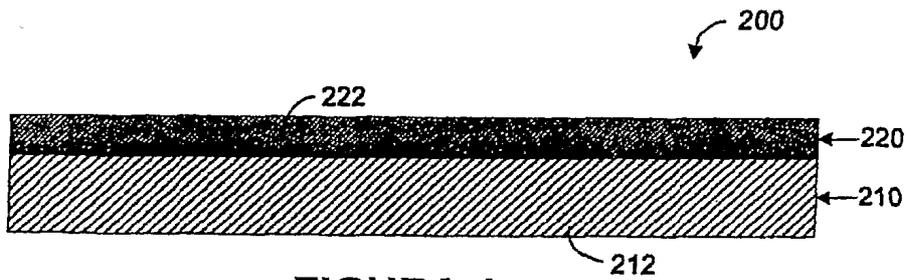


FIGURA 4

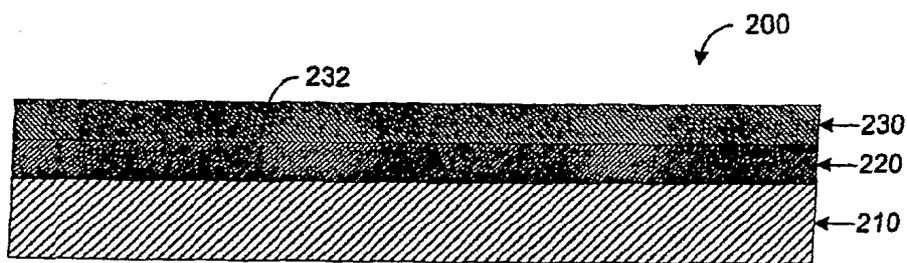


FIGURA 5

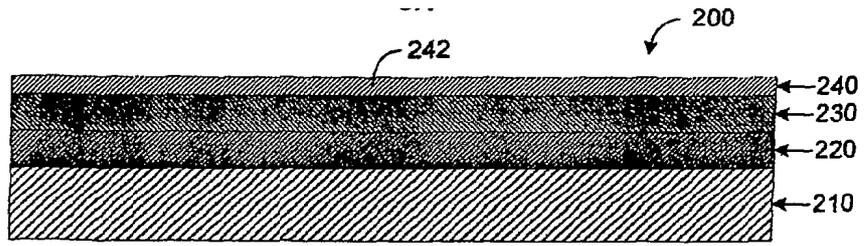


FIGURA 6

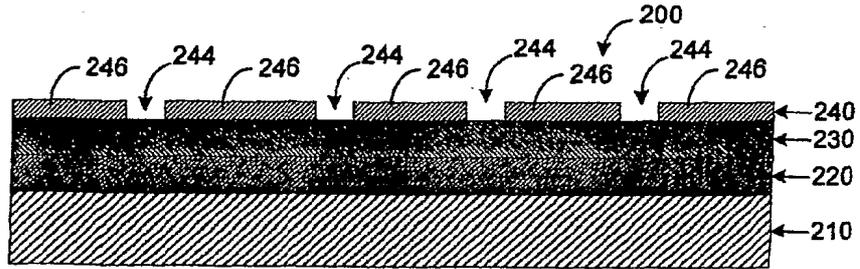


FIGURA 7

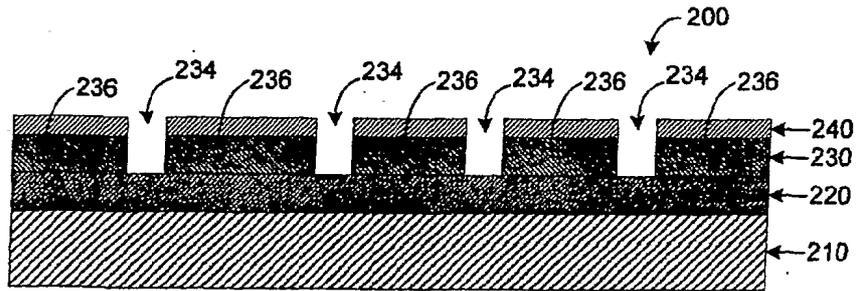


FIGURA 8

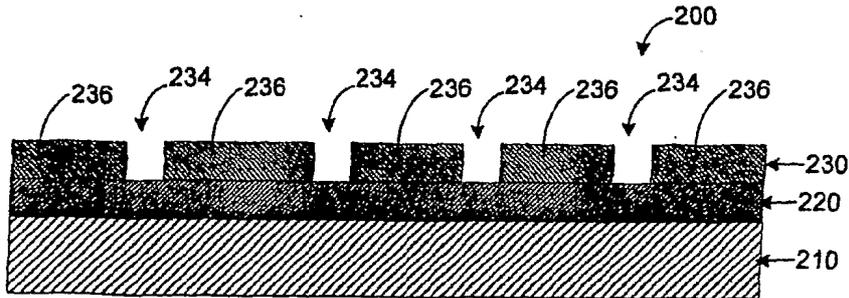


FIGURA 9

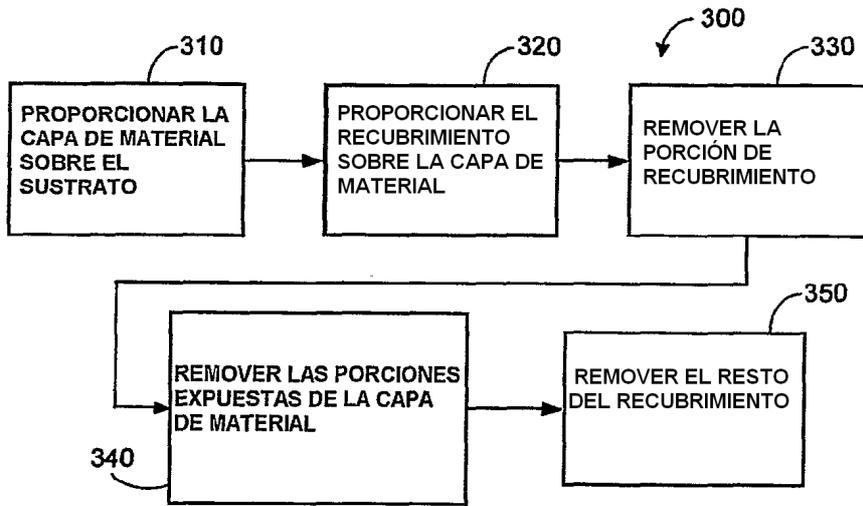


FIGURA 10

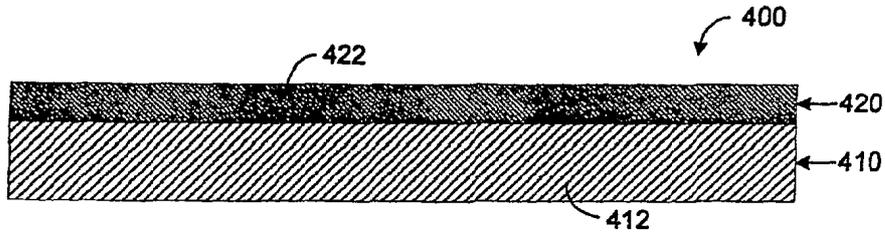


FIGURA 11

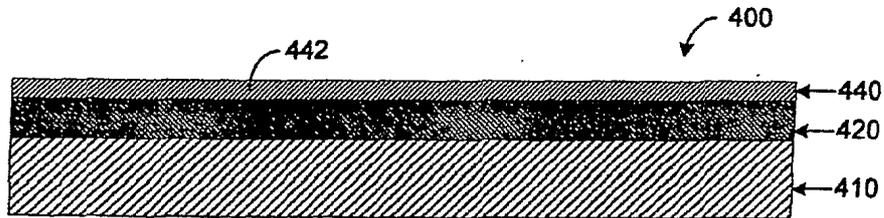


FIGURA 12

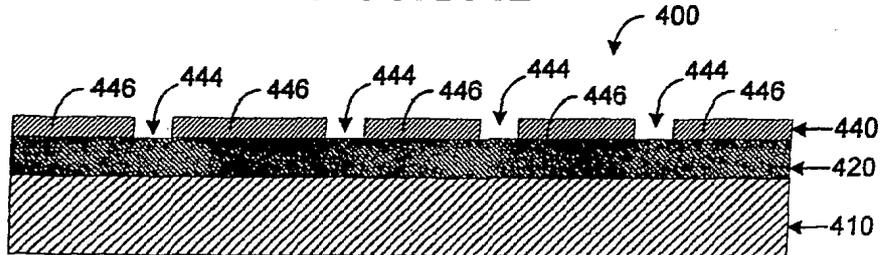


FIGURA 13

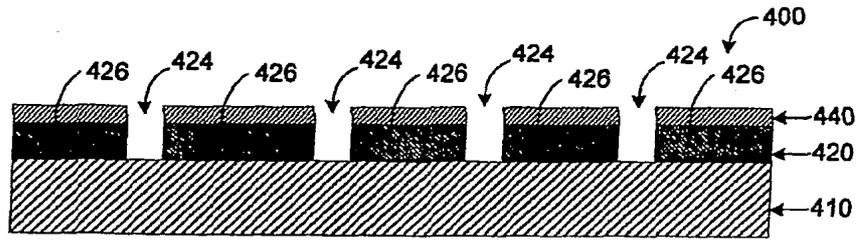


FIGURA 14

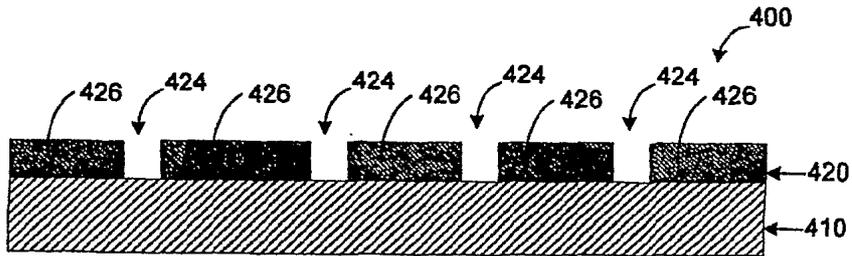


FIGURA 15

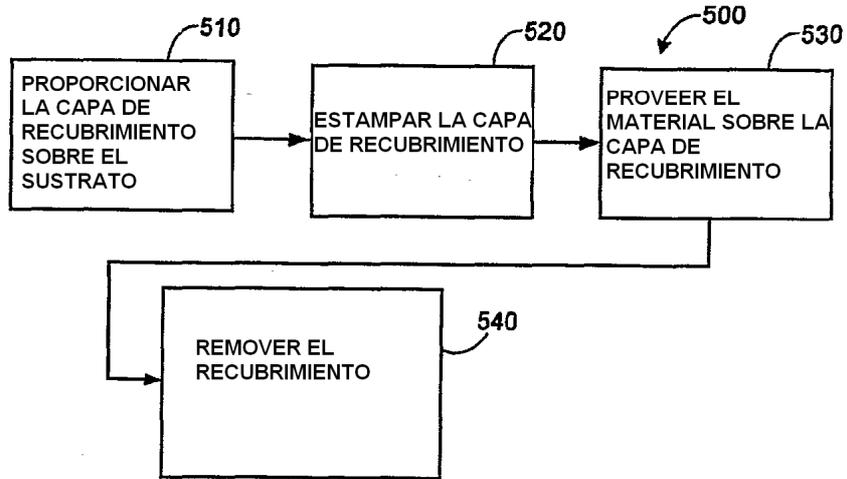


FIGURA 18

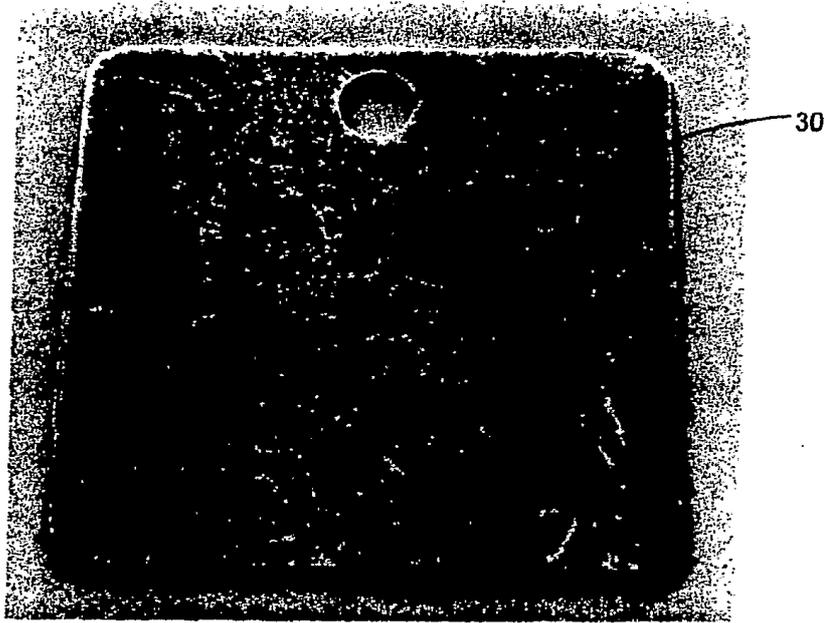


FIGURA 16

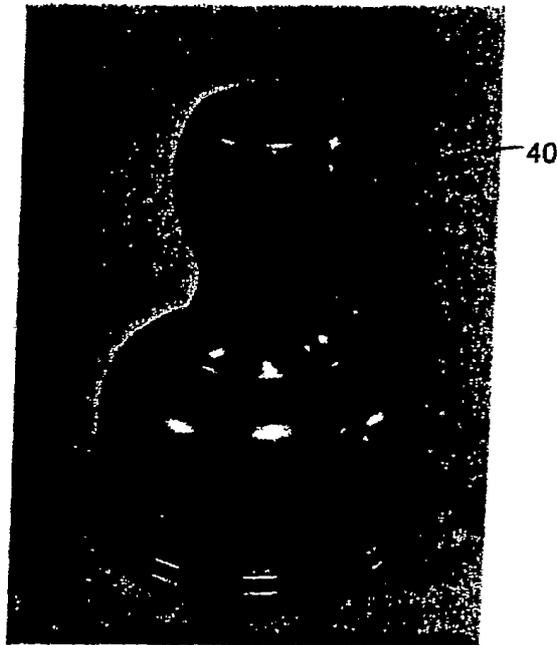


FIGURA 17

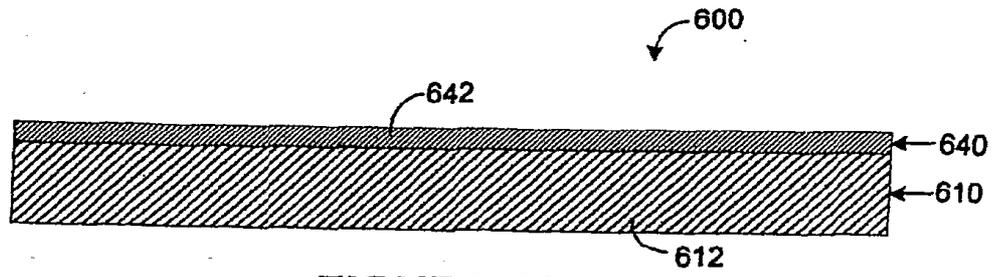


FIGURA 19

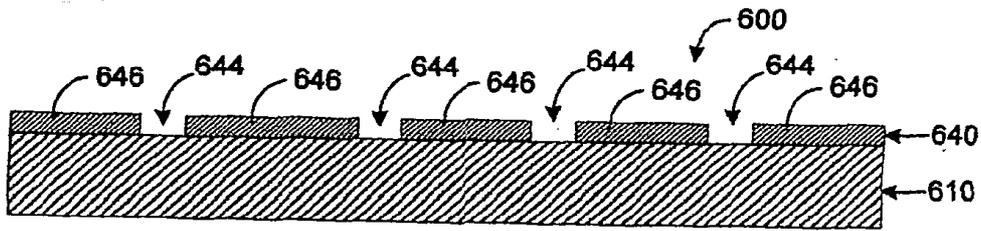


FIGURA 20

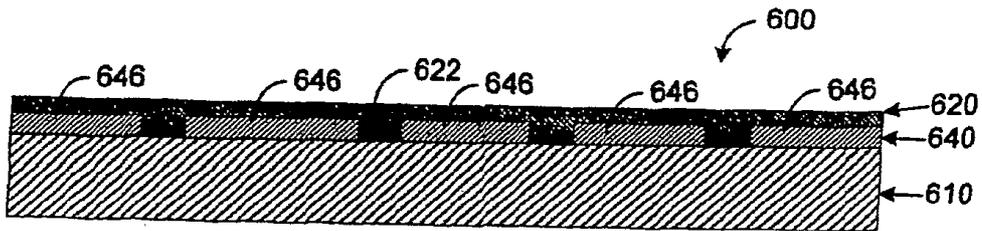


FIGURA 21

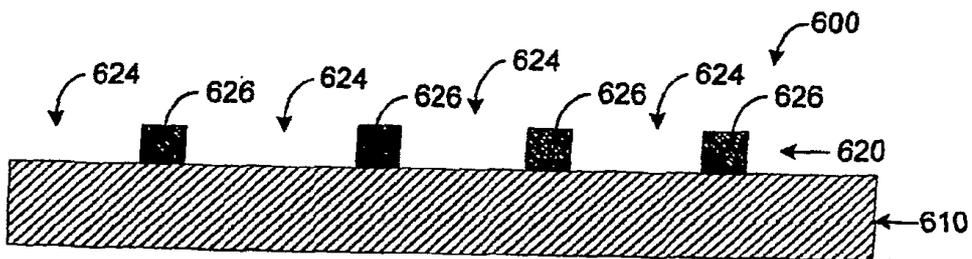


FIGURA 22