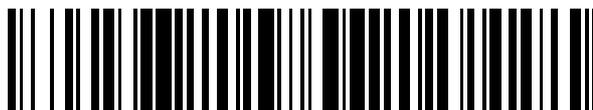


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 586 932**

51 Int. Cl.:

**B41M 1/10** (2006.01)

**B41M 3/14** (2006.01)

**B42D 15/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.03.2013 E 13708809 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.05.2016 EP 2828090**

54 Título: **Método de impresión con tinta calcográfica de secado por oxidación y tintas calcográficas curables por UV-VIS**

30 Prioridad:

**23.03.2012 EP 12160940**

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

**19.10.2016**

73 Titular/es:

**SICPA HOLDING SA (100.0%)  
Avenue de Florissant 41  
1008 Prilly, CH**

72 Inventor/es:

**DEGOTT, PIERRE;  
MAGNIN, PATRICK;  
LEFEBVRE, OLIVIER;  
SCHALLER, CHRISTOPHE y  
SPITTELER, JEAN-DANIEL**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 586 932 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

Método de impresión con tinta calcográfica de secado por oxidación y tintas calcográficas curables por UV-VIS

## INTRODUCCIÓN

5 La presente invención pertenece al campo del proceso de impresión calcográfica (en huecograbado) que también se referencia como proceso de impresión con matriz de acero grabada. En particular, se describe un método que combina tintas calcográficas curables por oxidación con tintas calcográficas curables por UV-VIS sobre una placa o cilindro de huecograbado. El método de la presente invención resulta en un elemento de seguridad impreso en huecograbado que utiliza ventajosamente las propiedades disímiles de las diferentes tintas al mismo tiempo que permite la impresión en una prensa de impresión estándar en un paso de impresión.

## 10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La impresión calcográfica se refiere a un método de impresión que se usa en particular en el campo de la impresión de documentos de seguridad.

15 En el proceso de impresión calcográfica, un cilindro de acero grabado giratorio que porta una placa grabada con un patrón o imagen a imprimir es alimentado con tinta por uno o por una pluralidad de cilindros de entintado selectivos (o cilindros chablón) donde cada cilindro entintado selectivo se entinta con al menos un color correspondiente para conformar múltiples tonos de características visibles.

20 Además, el proceso de impresión calcográfica implica quitar cualquier exceso de tinta presente en la superficie del dispositivo de impresión calcográfica. El proceso de limpieza se realiza mediante el uso de un sistema de limpieza de papel o tejido ("calico") o un sistema de limpieza de rodillo polimérico ("cilindro de limpieza"). Como consecuencia de la cantidad de material de desecho y de la velocidad de impresión de una prensa de impresión industrial, cada vez más se prefiere más limpiar con un cilindro giratorio de limpieza ya que la limpieza con papel o tejido prácticamente no se usa en una prensa de impresión industrial. El cilindro de limpieza se limpia a su vez en un baño que comprende un solvente o una solución acuosa; o el cilindro de limpieza se limpia con una solución de pulverización; 25 opcionalmente, también se pueden utilizar adicionalmente escobillas o material Scotch-Brite™. Como consecuencia de las preocupaciones ambientales y la regulación de los compuestos orgánicos volátiles, ya prácticamente no se usa la limpieza del cilindro de limpieza con solvente. Típicamente, la solución de lavado que se usa para limpiar el cilindro de limpieza es una solución acuosa básica que comprende sosa cáustica y tensioactivo, tal como, por ejemplo, aceite de castor sulfatado (SCO).

30 Posteriormente, la placa se pone en contacto con un sustrato, por ejemplo, con un papel, un compuesto o un material plástico en forma de lámina o en forma de banda y la tinta se transfiere bajo presión desde los grabados del dispositivo de impresión calcográfica hacia el sustrato a ser impreso que conforma un patrón de impresión grueso sobre el sustrato.

La Figura 2a muestra una representación esquemática de una prensa de impresión calcográfica. En la Figura 2a, la prensa de impresión calcográfica representada opera con un proceso de entintado directo.

35 En la Figura 2a, el cilindro (100) representa el cilindro que porta la plancha calcográfica. Cada uno de los dispositivos (110) y (111), (112) y (113) y (114) y (115) representan una fuente y un tren de tinta para tres tintas calcográficas separadas. La fuente funciona como un depósito de tinta calcográfica. Cada tinta calcográfica es suministrada desde su recipiente de fuente de tinta individual. Cada tren de tinta consiste en una serie de rodillos. El tren de tinta facilita la distribución y la transferencia de la tinta desde la fuente hacia el cilindro que porta la plancha calcográfica. 40 Dentro de cada tren de tinta, un rodillo entintador ((110), (112) o (114)) recubierto con un material polimérico transfiere la correspondiente tinta calcográfica a un chablón ((111), (113) o 115)). Un chablón de una prensa de impresión calcográfica es una lámina de material que comprende algún relieve en el cual se deposita la tinta, el chablón está localizado entre el rodillo de cada tren de tinta que está localizado próximo a la plancha calcográfica y la plancha calcográfica sobre el cilindro de placa (100). La tinta es forzada desde el relieve del chablón hacia los grabados de la plancha calcográfica. 45

La tinta calcográfica se transfiere desde los chablonos hacia los grabados de la plancha calcográfica, sin embargo algún exceso de tinta también puede transferirse sobre la superficie no grabada de la placa. El exceso de tinta en la superficie del cilindro de placa se elimina ya sea mediante la limpieza del cilindro que porta la plancha calcográfica (100) con un cilindro de limpieza (120) y una solución de limpieza, o como alternativa el exceso de tinta de la superficie del cilindro se elimina del cilindro (100) mediante la limpieza con un papel o un tejido ("calico"). La tinta se transfiere desde el cilindro de placa (100) al sustrato a imprimir (130) bajo alta presión para conformar las características calcográficas impresas (180). Típicamente, una presión entre varias decenas y varios cientos de bars se aplica durante un proceso de impresión calcográfica. Un cilindro de contra-presión (170) está localizado en el lado enfrenteado al sustrato.

55 Las fuentes de tinta, los rodillos (110), (112) y (114) de los trenes de tinta y el cilindro de placa (100) están usualmente equipados con un sistema de control de temperatura. La configuración típica para la prensa de impresión

calcográfica involucra que la fuente de tinta es mantenida a 20 °C mientras que el cilindro de placa es mantenido a una temperatura entre alrededor de 60 °C y 80 °C.

5 La prensa de impresión que se muestra en la Figura 2a se puede usar con tintas calcográficas de secado por oxidación. En este caso, las partes no metálicas de la prensa de impresión, en particular los rodillos (110), (112) y (114) de los trenes de tinta y los chablonos correspondientes (111), (113) y (115), están típicamente fabricados de goma, preferentemente, goma PUR. El cilindro de limpieza (120) está típicamente fabricado de cloruro de polivinilo (PVC) o goma.

10 Cuando se utilizan tintas calcográficas curables por oxidación para imprimir una característica calcográfica, el endurecimiento de la tinta calcográfica se inicia inmediatamente después de la eliminación del sustrato impreso del cilindro de impresión calcográfica (100). Sin embargo, el curado por oxidación puede ser típicamente acelerado por medio de un tratamiento térmico de la característica impresa. La prensa de impresión calcográfica que se muestra en la Figura 2a está equipada con una fuente térmica (140), por ejemplo, un secador de aire caliente. Típicamente, tal fuente de calor se usa con las tintas calcográficas curables por oxidación para acelerar el endurecimiento de la tinta.

15 En un proceso calcográfico alternativo que se denomina en nombre de su inventor procedimiento Orlof y que se representa esquemáticamente en la Figura 3a en el caso de una prensa calcográfica, la tinta calcográfica es transferida desde los trenes de tinta y los chablonos a un cilindro recolector (160) que se denomina "manta" que a su vez transfiere las tintas al cilindro (100) que porta la plancha calcográfica, finalmente las tintas se imprimen desde el cilindro de placa (100) sobre el sustrato (130) para conformar las características calcográficas impresas (180). El proceso se denomina proceso de entintado indirecto. El proceso de entintado calcográfico indirecto brinda en particular dos beneficios: consumo reducido de tinta y nuevas posibilidades de diseño, en particular, posibilidades de diseño que se benefician del entintado extremadamente preciso y las divisiones de color.

20 Las prensas de impresión calcográfica se han descrito en detalle, por ejemplo, en EP 0 091 709 A1, EP 0 406 157 A1, EP 0 563 007 A1, EP 0 873 866 A1, EP 1 602 482 A1 o US 2010 0 139 511 A1.

25 La impresión calcográfica suministra la impresión más uniforme y de mayor calidad de las líneas finas. Es la tecnología de impresión que se elige para generar diseños finos en el campo de los documentos de seguridad, en particular, billetes y estampillas.

30 Una de las características distintivas del proceso de impresión calcográfica es que el relieve de huecograbado puede variar desde unos pocos micrómetros hasta varias decenas de micrómetros mediante el uso de surcos correspondientemente superficiales o profundos en el dispositivo de impresión calcográfica. Esta capacidad de variación del relieve de huecograbado es característica del proceso de impresión calcográfica y se utiliza para conferir tactilidad al documento impreso. El relieve de huecograbado es el resultado del espesor de la capa de tinta calcográfica que se enfatiza por medio del gofrado del sustrato que es producido por la presión durante la transferencia de tinta. La tactilidad que resulta de la impresión calcográfica brinda a los billetes su sensación táctil típica y reconocible.

35 Los dispositivos de impresión calcográfica debido al relieve de huecograbado son particularmente propensos a problemas potenciales tales como, por ejemplo, problemas de repinte y/o bloqueo.

"Repinte", que es la transferencia de tinta de una hoja impresa en el reverso de la siguiente hoja impresa de la pila o en la parte posterior de una hoja continua de una bobina, es un problema que puede ser encontrado en cualquier proceso de impresión industrial, en particular, en los métodos de impresión en huecograbado y calcográfica: el pronunciado relieve de los métodos de impresión en huecograbado puede acentuar el problema de repinte. Por lo tanto, para solucionar este problema se han usado hojas que se intercalan entre las hojas adyacentes, sin embargo las hojas de intercalación añaden material adicional y costos de manipulación al proceso de impresión, reducen la velocidad máxima de impresión y es necesario retirarlas antes del siguiente paso de impresión. Las cuestiones de repinte se han reducido con las tintas calcográficas de secado por oxidación del estado del arte mediante la optimización de la formulación de la tinta, sin embargo, las características de grabado profundas todavía pueden resultar en repintes indeseables.

40 "Bloqueo" en la pila o en la bobina, que es la adhesión de pegajosidad de una hoja impresa en el reverso de la siguiente hoja impresa de la pila o en la parte posterior de una hoja continua de una bobina, es una falla que es el resultado del peso o la presión en la pila o en la bobina y de la afinidad de la tinta impresa por el reverso de la hoja siguiente o el reverso de la hoja continua de la bobina, el problema puede ser encontrado en cualquier proceso de impresión industrial, en particular, en métodos de impresión en huecograbado. Las características táctiles o las capas impresas gruesas que se imprimen con el proceso de impresión en huecograbado pueden en particular favorecer la ocurrencia del bloqueo ya que el peso de la pila o la bobina se concentra en las características táctiles que por lo tanto produce un aumento de la presión en estas áreas gofradas de capa gruesa.

55 Como alternativa, los problemas de repinte y bloqueo han sido resueltos por el desarrollo de nuevas tintas calcográficas curables por UV-VIS tal como se describen, por ejemplo, en EP-1 260 563 A1, EP-0 432 093 A1 o US 2009/0 145 314 A1: la irradiación de UV-VIS conduce a un curado de tinta muy rápido, en particular un curado de superficie, y por lo tanto reduce drásticamente el problema de repinte. La impresión calcográfica con tintas calcográficas cura-

bles por UV-VIS ha demostrado ser particularmente útil para diseños de huecograbado difíciles, por ejemplo, para huecograbado profundo (gruesas capas de tinta): el curado instantáneo superficial de las tintas curables por UV-VIS evita los problemas de repinte.

5 La Figura 2b muestra una representación esquemática de una prensa de impresión calcográfica similar a la prensa de impresión de la Figura 2a, sin embargo, se ha sustituido la fuente térmica (140) de la Figura 2a con una fuente de radiación electromagnética (150) para el curado por UV-VIS de una tinta calcográfica curable por UV.

10 Las prensas de impresión, por ejemplo, las prensas calcográficas de impresión, usualmente comprenden elementos metálicos y elementos fabricados de material polimérico. En el caso de una prensa de impresión calcográfica, los elementos de materiales poliméricos incluyen, en particular, los rodillos de los trenes de tinta, los chablonos y el cilindro de limpieza.

15 El material polimérico que se usa en estos elementos materiales poliméricos consiste en por ejemplo, goma, goma de poliuretano (goma PUR), goma de silicona, cloruro de polivinilo (PVC), polifluoroetileno (Teflon), monómero de etileno propileno dieno (EPDM). Con el fin de aumentar la vida útil de los elementos de material polimérico, el material polimérico se selecciona de acuerdo con el tipo de tinta que se va a usar, en particular, el material polimérico de los elementos que están continuamente en contacto con las tintas, tales como, por ejemplo, los rodillos y los chablonos, se selecciona de manera de garantizar una óptima vida útil de estos elementos. Por ejemplo, para las tintas de secado por oxidación, se prefiere goma PUR, por otro lado, para las tintas curables por UV, se prefiere EPDM respecto de goma PUR porque los componentes monómeros y/o oligómeros de las tintas curables por UV tienden a provocar la expansión y/o la pegajosidad de la goma PUR. Ejemplos de materiales que se usan en los elementos poliméricos se describen, por ejemplo, en WO 2009/ 013 169 A1; WO 2003 / 066 759 A1; Rubber rollers in today's printing processes, T.L. Traeger, Rubber World, 1º Octubre, 1999; Böttcher Systems en bottcher.com.

20 Así, en la Figura 2b, las partes no metálicas de la prensa de impresión preferentemente se fabrican de un material compatible con las tintas calcográficas curables por UV, en particular, los rodillos (110), (112) y (114) de los trenes de tinta y los correspondientes chablonos (111), (113) y (115) preferentemente se fabrican de un material compatible con las tintas curables por UV, tal como, por ejemplo, material EPDM. El cilindro de limpieza (120) típicamente se fabrica de cloruro de polivinilo (PVC) o goma.

25 En el procedimiento Orlof, tal como se utiliza en la impresión calcográfica o en offset, el cilindro colector se fabrica de un material de tela tejida revestida con goma. Ejemplos del material de la manta comprenden, por ejemplo, goma de poliuretano (goma PUR), goma de acrilonitrilo butadieno (NBR), se dan ejemplos, por ejemplo, en US 5264289 A, WO 2007/062271 A y JP 2011/173376-7 A.

30 Con el fin de aumentar la vida útil de la manta, el material tejido de la manta se selecciona de acuerdo con la composición de tinta que se va a usar. Sin embargo, algunos materiales como por ejemplo la goma de acrilonitrilo butadieno (NBR) y la goma de silicona muestran una excelente resistencia tanto con las tintas de secado por oxidación como con las tintas curables por UV y por lo tanto son preferentemente utilizados (véase, por ejemplo, US 5264289 A).

35 Típicamente, el curado de las tintas de secado por oxidación es un proceso lento que tiene como resultado una mayor tendencia de las tintas oxidativas de producir repinte en comparación con las tintas curables por UV-VIS. Además, el proceso de secado relativamente lento de las tintas de secado por oxidación también resulta en un proceso de impresión más lento en comparación con el proceso de curado por UV-VIS.

40 Además, las inscripciones transparentes incoloras gruesas que se imprimen con tintas de secado por oxidación tienden a ponerse amarillas con el envejecimiento. Así, para la impresión calcográfica de capas gruesas transparentes de tinta se prefiere tintas curables por UV-VIS.

45 Como consecuencia de su curado rápido o casi inmediato, la impresión calcográfica con tintas curables por UV-VIS permite reducir el tiempo entre la impresión y la manipulación de los sustratos impresos y permite aumentar el número de hojas apiladas en cada pila. Se puede evitar la presencia de compuestos orgánicos volátiles con las tintas calcográficas curables por UV-VIS. Las tintas calcográficas curables por UV-VIS también son significativamente más estables en la prensa de impresión que las tintas de secado por oxidación.

Un defecto de las tintas calcográficas curables por UV-VIS es su costo significativamente mayor que contribuye en gran medida a su penetración marginal en el mercado.

50 Se han descrito algunos intentos de combinar las ventajas de ambas tecnologías en una tinta. Por ejemplo, WO 2011/046083 A1, JP 2009/227702 A y JP 2011/068748 A describen una composición de tinta calcográfica que comprende una composición curable por UV-VIS, una composición curable por oxidación, un fotoiniciador, un catalizador de polimerización de oxidación y un pigmento. WO 2003/066759 A1 describe una composición similar en donde el componente curable por UV-VIS de la composición calcográfica es soluble en agua.

55 La alta presión aplicada durante el proceso de impresión calcográfica también puede servir como un medio para sellar la superficie de un sustrato, por ejemplo, papel, incluso en las áreas impresas no calcográficas de modo que la

5 impresión calcográfica contribuye a preservar un documento contra la suciedad. EP 2 065 187 B1 describe un proceso que usa tintas calcográficas transparentes o semi-transparentes que se aplican sobre por lo menos 80% (el porcentaje se basa en la superficie total de un lado del papel de seguridad) de la superficie de los papeles de seguridad con el fin de evitar que el sustrato se ensucie. Así, EP 2 065 187 B1 describe un proceso que está principalmente dirigido a barnizar el sustrato antes que a imprimir una característica de seguridad calcográfica particular. En EP 2 065 187 B1 no se brindan detalles concernientes a la composición de las tintas calcográficas usadas.

Una impresión calcográfica secuencial con una tinta de secado por oxidación y una tinta curable por UV-VIS se ha descrito, por ejemplo, en DE 4 444 034 A1, sin embargo, el método descrito es un proceso de impresión de dos pasos que requiere la modificación de los equipos de impresión calcográfica comúnmente utilizados.

10 Sería altamente deseable crear diseños de calcografía específicos, tales como, por ejemplo, pero que no se limitan a la yuxtaposición de una capa de tinta muy pigmentada y una capa de tinta calcográfica transparente gruesa (como por ejemplo para características táctiles para ciegos/baja visión) en un paso de impresión en un cilindro de huecograbado de una manera mejorada.

15 En WO2009/013169 A1, se describe tinta de impresión calcográfica de doble curado. Dicha tinta es una tinta que se cura por oxidación, que además comprende un componente que se cura por UV y, por lo tanto, puede ser curada parcialmente hasta cierto grado por irradiación UV. No se describe la impresión simultánea de tintas de calcografía curables por UV/Vis y tintas de calcografía que se curan por oxidación separadas, de modo que en WO2009/013169 A1 no se obtiene un elemento que tenga capas compuestas de manera diferente.

20 EP 0 358 610 A2 se refiere a tintas poco duraderas (rub-off), que se utilizan, p. ej., en los billetes de lotería. El sistema de impresión está constituido por una tinta separadora y una tinta de cobertura con pigmentos metálicos, que se imprime sobre dicha tinta separadora. Las tintas no son tintas de calcografía, sino tintas offset o tipográficas. Ambas tintas se curan por UV. Las tintas se aplican en pasos de impresión separados posteriores.

25 Ninguno de los documentos anteriores del arte previo describe el uso simultáneo de tintas calcográficas de secado por oxidación y curables por UV-VIS en un cilindro para producir características de seguridad calcográficas específicas.

#### SÍNTESIS DE LA INVENCION

30 La presente invención describe un método de impresión de un elemento de seguridad mediante la combinación de dos o más tintas calcográficas que se aplican en un paso de impresión en un único dispositivo calcográfico. Las dos o más tintas calcográficas se seleccionan de modo que el proceso de impresión combina al menos una tinta de secado por oxidación y al menos una tinta curable por UV-VIS.

35 En la presente se describen procesos de impresión de un elemento de seguridad en al menos un lado de un sustrato con dos o más tintas calcográficas, caracterizado por que al menos una de dichas dos o más tintas calcográficas es una tinta calcográfica de secado por oxidación, al menos otra de dichas dos o más tintas calcográficas es una tinta calcográfica curable por UV-VIS y las dichas una y otra de dichas dos o más tintas calcográficas se imprimen en un paso de impresión que usa un dispositivo de impresión calcográfica y el exceso de las dichas dos o más tintas calcográficas se limpia de dicho dispositivo de impresión mediante el uso de un sistema de limpieza de papel o tejido.

40 En la presente también se describen procesos de impresión de un elemento de seguridad en al menos un lado de un sustrato con dos o más tintas calcográficas, caracterizado por que al menos una de dichas dos o más tintas calcográficas es una tinta calcográfica de secado por oxidación, al menos otra de dichas dos o más tintas calcográficas es una tinta calcográfica curable por UV-VIS y las dichas una y otra de dichas dos o más tintas calcográficas se imprimen en un paso de impresión que usa un dispositivo de impresión calcográfica y el exceso de las dichas dos o más tintas calcográficas se limpia de dicho dispositivo de impresión mediante el uso de un sistema de limpieza con cilindro polimérico y una solución de limpieza acuosa alcalina .

45 En la presente también se describen elementos de seguridad que comprenden una inscripción impresa calcográfica aplicada mediante un proceso descrito en la presente, usos de dichos elementos de seguridad para proteger un documento de seguridad y documentos de seguridad que comprenden dichos elementos de seguridad.

En la presente también se describen usos de la al menos una tinta calcográfica de secado por oxidación y la al menos una tinta calcográfica curable por UV-VIS descritas en la presente para imprimir el elemento de seguridad descrito en la presente en un paso de impresión mediante el uso de un dispositivo de impresión calcográfica.

#### 50 BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La invención puede describirse con la ayuda de las siguientes figuras no limitativas:

La Figura 1 representa esquemáticamente un documento de seguridad que comprende un elemento de seguridad impreso en huecograbado que se imprimió con el proceso de la presente invención.

La Figura 2a representa esquemáticamente una prensa de impresión calcográfica que es útil para un proceso de entintado directo y que comprende una fuente térmica.

La Figura 2b representa esquemáticamente una prensa de impresión calcográfica que es útil para un proceso de entintado directo y que comprende una fuente de radiación electromagnética.

- 5 La Figura 3a representa esquemáticamente una prensa de impresión calcográfica que es útil para un proceso de entintado indirecto (procedimiento Orlof) y que comprende una fuente térmica.

La Figura 3b representa esquemáticamente una prensa de impresión calcográfica que es útil para un proceso de entintado indirecto (procedimiento Orlof) y que comprende una fuente de radiación electromagnética.

- 10 La Figura 4a representa esquemáticamente una prensa de impresión calcográfica que es útil para el proceso de la presente invención que se usa en un proceso de entintado directo. La prensa de impresión comprende una fuente térmica y una fuente de radiación electromagnética.

La Figura 4b representa esquemáticamente una prensa de impresión calcográfica que es útil para el proceso de la presente invención que se usa en un proceso de entintado indirecto (procedimiento Orlof). La prensa de impresión comprende una fuente térmica y una fuente de radiación electromagnética.

## 15 DESCRIPCIÓN DETALLADA

La presente invención toma ventaja de las propiedades complementarias de las tintas de secado por oxidación y las tintas curables por UV-VIS. Además, la solución de la presente invención de usar las tintas de secado por oxidación y las tintas curables por UV en paralelo de modo simultáneo y no secuencialmente en un cilindro de huecogrado es ventajosa por razones económicas.

- 20 La presente invención está relacionada además con el uso de un elemento de seguridad descrito en la presente para la protección contra la falsificación de un bien comercial o un documento de seguridad seleccionado del grupo que consiste en billetes, documentos o tarjetas de valor, boletos o tarjetas de transporte, estampillas fiscales y etiquetas de productos.

- 25 Tal como se usa en la presente, el término "elemento de seguridad" se refiere a un elemento en un documento de seguridad que se imprime con un proceso de impresión calcográfica con el propósito de determinar su autenticidad y protegerlo contra falsificaciones.

- 30 En el arte se conoce que la irradiación por UV-VIS penetra pobremente en una capa de revestimiento muy coloreada, en particular, una capa de revestimiento gruesa. Por lo tanto, en una forma de realización preferida de la presente invención, la tinta calcográfica curable por UV-VIS es una tinta calcográfica incolora o teñida. La tinta calcográfica curable por UV-VIS incolora o teñida puede ser transparente o no transparente, preferentemente la tinta calcográfica curable por UV-VIS incolora o teñida es transparente, aún más preferentemente, la tinta calcográfica curable por UV-VIS es una tinta transparente incolora. La calcografía curable por UV-VIS se usa preferentemente para imprimir áreas táctiles en capas gruesas del elemento de seguridad.

- 35 El espesor promedio de un relieve calcográfico está comprendido entre 1  $\mu\text{m}$  y 100  $\mu\text{m}$ , preferentemente entre 10  $\mu\text{m}$  y 60  $\mu\text{m}$ , más preferentemente entre 15  $\mu\text{m}$  y 45  $\mu\text{m}$ .

Tal como se usa en la presente, el término "relieve de huecogrado" se refiere a la suma de la capa de tinta calcográfica y el gofrado del sustrato.

Tal como se usa en la presente, el término "espesor de la capa de tinta calcográfica" se refiere al espesor de la capa de tinta calcográfica depositada sobre el sustrato.

- 40 El espesor de la capa de tinta calcográfica corresponde al espesor del relieve calcográfico menos el gofrado del sustrato.

- 45 Tal como se usa en la presente, el término "relieve calcográfico curable por UV-VIS" se refiere a un elemento de seguridad que se imprime con un proceso de impresión calcográfica que usa una tinta calcográfica curable por UV-VIS. Tal como se usa en la presente, el término "relieve calcográfico secado por oxidación" se refiere a un elemento de seguridad que se imprime con un proceso de impresión calcográfica que usa una tinta calcográfica secada por oxidación.

- 50 Tal como se usa en la presente, el término "transparente" significa que provee transparencia óptica por lo menos en parte del espectro visible (400 – 700 nm). Las capas de tinta transparente pueden ser incoloras o como alternativa las capas de tinta transparente pueden estar teñidas completamente o en parte siempre que haya transparencia en al menos parte del espectro visible, de modo de permitir que un observador vea a través de la capa de tinta.

En una forma de realización adicional de la presente invención, el relieve calcográfico curable por UV-VIS que está curado e impreso es más grueso que el relieve calcográfico secado por oxidación que está (seco) curado e impreso.

Mediante la selección de un diseño apropiado que comprende una capa de tinta calcográfica curable por UV y una capa de tinta calcográfica secada por oxidación, donde el relieve de tinta calcográfica curable por UV-VIS que está curado e impreso es entre 10% y 50% más grueso (los porcentajes se refieren al espesor del relieve calcográfico secado por oxidación que está (seco) curado), preferentemente entre 20% y 30% más grueso que el relieve calcográfico secado por oxidación que está (seco) curado e impreso, donde la presión mecánica sobre el relieve calcográfico secado por oxidación en la pila de hojas apiladas o en la bobina enrollada puede reducirse significativamente. Así, la presente invención también describe un método para reducir el repinte y/o el bloqueo de la tinta calcográfica de secado por oxidación al reducir la presión mecánica en la pila de hojas apiladas o en la bobina enrollada sobre la característica de seguridad impresa que se fabrica de una capa de tinta que comprende una tinta calcográfica de secado por oxidación.

La tinta curable por UV-VIS apropiada para la presente invención es preferentemente una tinta incolora o teñida, transparente o no transparente. Las composiciones curables por UV-VIS son conocidas en el arte y se pueden encontrar en los libros de texto estándar tales como la serie "Chemistry & Technology of UV & EB Formulation for Coatings, Inks & Paints" publicada en 7 volúmenes en 1997-1998 por John Wiley & Sons en asociación con SITA Technology Limited. Las tintas calcográficas curables por UV-VIS descritas en la presente típicamente comprenden a) un compuesto ligante que comprende oligómeros (también denominados en el arte como prepolímeros) preferentemente seleccionados del grupo que consiste en compuestos curables por radicales, compuestos catiónicamente curables y mezclas de los mismos. El curado por UV-VIS de un monómero, oligómero o prepolímero puede requerir la presencia de uno o más fotoiniciadores y se puede realizar de varias maneras. El curado por UV-VIS se puede realizar por medio de un mecanismo de radicales libres, un mecanismo catiónico o una combinación de los mismos. En función del o de los compuestos ligantes comprendidos en la composición curable por UV-VIS, se pueden usar diferentes fotoiniciadores. La tinta calcográfica curable por UV-VIS puede comprender además otros aditivos, cuando se usa una tinta calcográfica curable por UV-VIS transparente incolora, dichos aditivos se seleccionan de modo tal que no alteren las propiedades de transparencia de la tinta calcográfica curable por UV-VIS. Preferentemente, la tinta calcográfica curable por UV-VIS puede comprender uno o más compuestos de seguridad legibles mecánicamente.

El término "dispositivo calcográfico" se refiere a una placa plana calcográfica grabada o a una placa calcográfica adaptada sobre un cilindro de impresión de una prensa de impresión calcográfica.

El término "compuesto de seguridad legible mecánicamente" se refiere a elementos de seguridad que pueden ser detectados por una máquina, tal como, por ejemplo, un cajero automático. Preferentemente, los elementos de seguridad legibles mecánicamente de la presente invención son componentes incoloros que no son visibles para un ojo humano no-asistido. Los compuestos de seguridad legibles mecánicamente se seleccionan del grupo que consiste en materiales absorbentes de UV, VIS o IR, materiales luminiscentes, compuestos magnéticos, marcadores forenses o marcadores (taggants) y combinaciones de los mismos. Ejemplos de compuestos de seguridad legibles mecánicamente se describen, por ejemplo, en EP-0 927 749 B1, EP-1 246 876 B1 o WO 2010/115 286 A2.

En una forma de realización preferida de la presente invención, la tinta calcográfica curable por UV-VIS está parcialmente o completamente curada mediante irradiación UV o VIS inmediatamente después de la impresión del elemento de seguridad, por lo tanto, la tinta calcográfica curable por UV-VIS está parcialmente o completamente curada cuando se inicia el proceso de curado por oxidación de la tinta calcográfica curable por oxidación. O como alternativa, se puede aplicar en primer lugar un tratamiento térmico al elemento de seguridad que así inicia y/o acelera el proceso de curado por oxidación de la tinta calcográfica curable por oxidación antes de un paso de irradiación UV. Preferentemente, la irradiación UV o VIS se realiza antes del tratamiento térmico. En esta alternativa preferida, el calor emitido por la fuente de irradiación UV o VIS puede contribuir favorablemente al secado de la tinta calcográfica de secado por oxidación.

De acuerdo con la presente invención, una prensa de impresión calcográfica típica tal como se conoce en el arte se puede utilizar para imprimir la tinta calcográfica curable por oxidación y la tinta calcográfica curable por UV-VIS en un único paso de impresión con un dispositivo calcográfico sin una modificación significativa de la prensa.

La Figura 4a muestra una prensa de impresión apropiada para la presente invención, es decir, que se puede usar con tintas calcográficas de secado por oxidación y tintas calcográficas curables por UV. Los elementos fabricados de material polimérico, en particular los rodillos (110), (112) y (114) de los trenes de tinta y los correspondientes chablonos (111), (113) y (115), se seleccionan preferentemente entre los materiales que muestran una compatibilidad óptima con las correspondientes tintas calcográficas para aumentar su vida útil. En particular, los rodillos entre los rodillos (110), (112) y (114) y los chablonos entre los chablonos (111), (113) y (115) usados para las tintas de secado por oxidación preferentemente se fabrican de goma, más preferentemente de goma PUR y los rodillos entre los rodillos (110), (112) y (114) y los chablonos entre los chablonos (111), (113) y (115) usados para las tintas curables por UV se fabrican preferentemente de un material compatible con tintas curables por UV, más preferentemente de material de EPDM.

El cilindro de limpieza (120) se fabrica del material usual, tal como, por ejemplo, cloruro de polivinilo (PVC) o goma.

5 La prensa de impresión de la Figura 4a está equipada con una fuente de radiación electromagnética (150) para el curado por UV-VIS de una tinta calcográfica curable por UV y con una fuente térmica (140) para acelerar el endurecimiento de la tinta de secado por oxidación. La fuente de irradiación electromagnética (150) está preferentemente localizada entre el cilindro de placa y la fuente térmica (140), sin embargo, la fuente térmica (140) también puede estar posicionada entre el cilindro de placa (100) y la fuente de radiación electromagnética (150).

10 La Figura 4b muestra una prensa de impresión apropiada para la presente invención, es decir, que se puede usar con tintas calcográficas de secado por oxidación y tintas calcográficas curables por UV, que comprende un dispositivo de entintado indirecto (procedimiento Orlof). La prensa de impresión de la Figura 4b está equipada con una fuente de radiación electromagnética (150) para el curado por UV-VIS de una tinta calcográfica curable por UV y con una fuente térmica (140) para acelerar el endurecimiento de la tinta de secado por oxidación. Como en la Figura 4a, el material de los rodillos (110), (112) y (114) de los trenes de tinta y los correspondientes chablonos (111), (113) y (115) se selecciona preferentemente de acuerdo con las tintas calcográficas que se usan en cada tren de tinta. Por lo tanto, los rodillos entre los rodillos (110), (112) y (114) y los chablonos entre los chablonos (111), (113) y (115) usados para las tintas de secado por oxidación preferentemente se fabrican de goma, más preferentemente de goma PUR y los rodillos entre los rodillos (110), (112) y (114) y los chablonos entre los chablonos (111), (113) y (115) usados para las tintas curables por UV preferentemente consisten de un material compatible con las tintas curables por UV, más preferentemente de material de EPDM.

20 Preferentemente el cilindro recolector (160) se puede fabricar de un material que es compatible tanto con la tinta curable por UV como con la tinta de secado por oxidación, tal como por ejemplo acrilonitrilo butadieno (NBR) y goma de silicona.

Las composiciones apropiadas para la presente invención se describen, por ejemplo, en EP 1 790 701 B1, EP 2 014 729 A2 o WO 2009 / 156 400 A1 (tintas de secado por oxidación) y en EP 1 260 563 B1 o EP 1 751 240 B1 (tintas curables por UV).

Formulaciones típicas apropiadas de la presente invención incluyen sin limitación las siguientes formulaciones:

25 - formulación de una tinta calcográfica de secado por oxidación:

Componente	peso-% <sup>1</sup>
Pigmentos	4-40
Extensores (por ejemplo, alúmina, carbonato de calcio, caolín)	10-50
Resinas (por ejemplo, resinas de celulosa, resina alquídica de alto contenido en aceite, poliamidas, resinas acrílicas, vinilos, trementina maleica modificada)	10-30
Solventes	10-20
Secante (por ejemplo, octoato de Co)	0,1-3
Cera	1-7
Tensioactivos	1-10
Aditivos (por ejemplo, agente de deslizamiento, anti-oxidante, estabilizador)	0,1-5

<sup>1</sup> porcentaje de peso basado en el peso total de la formulación.

- formulación de una tinta calcográfica curable por UV:

30

Componente	peso-% <sup>1</sup>
Pigmentos	0-30
Prepolímeros	20-35

Monómeros/oligómeros	10-30
Cargas	5-10
Fotoiniciadores	1-10
Estabilizador UV	1-3
Otros aditivos (por ejemplo, emulsificadores)	1-5

<sup>1</sup> porcentaje de peso basado en el peso total de la formulación.

5 La tinta calcográfica curable por UV y la tinta calcográfica de secado por oxidación descritas en la presente pueden comprender además una o más sustancias de características adicionales de seguridad, preferentemente seleccionadas pero que no se limitan al grupo que consiste en materiales absorbentes de UV, VIS o IR, materiales luminiscentes, compuestos magnéticos, marcadores forenses o marcadores y combinaciones de los mismos. Ejemplos se divulgan en US 6.200.628 y similares.

10 Por lo tanto, los procesos de la presente invención no requieren el desarrollo de nuevas tintas calcográficas sofisticadas. Se pueden usar las tintas calcográficas usuales de secado por oxidación y las tintas calcográficas usuales por curado UV para producir el elemento de seguridad de acuerdo con la presente invención.

Un elemento de seguridad de acuerdo con la presente invención se representa en un ejemplo en la Figura 1.

15 La Figura 1 representa esquemáticamente un billete que comprende un elemento de seguridad impreso en huecograbado que consiste en un rostro humano impreso con una tinta calcográfica pigmentada (C) y en una serie de puntos táctiles impresos con una tinta calcográfica incolora (T). El elemento de seguridad impreso en huecograbado se puede imprimir en un paso de impresión en un cilindro de huecograbado que usa, por ejemplo, una tinta calcográfica de secado por oxidación para la parte pigmentada (rostro humano) y una tinta calcográfica curable por UV para la parte incolora (puntos táctiles) de acuerdo con la forma de realización preferida de la presente invención.

20 El proceso de la presente invención permite una impresión más rápida de las características calcográficas al combinar las tintas calcográficas por curado UV y de secado por oxidación que si se usa un proceso de impresión secuencial de cada tinta calcográfica.

En particular, el proceso de la presente invención permite una impresión más rápida de un elemento calcográfico al mismo tiempo que mejora el comportamiento de repinte y bloqueo mediante la combinación de capas de tinta calcográficas curadas por UV más gruesas con capas de tinta calcográficas secadas por oxidación más delgadas.

25 Los elementos de seguridad producidos con el proceso de la presente invención se imprimen en una prensa de impresión calcográfica convencional equipada con partes poliméricas, tales como rodillos y chablonos compatibles que se fabrican de goma, preferentemente de goma PUR para las partes que se usan con las tintas calcográficas de secado por oxidación y con EPDM para las partes que se usan con tinta calcográfica curable por UV.

30 Típicamente, las soluciones de lavado apropiadas para la limpieza del cilindro de limpieza de la prensa calcográfica que se usan en la presente invención son las soluciones de limpieza acuosas alcalinas que comprenden entre 0,3% en peso y 1,2% en peso (por ciento en peso) de una base fuerte, tal como, por ejemplo, hidróxido de sodio NaOH y entre 0,3% en peso y 1% en peso (por ciento en peso) de un tensioactivo, tal como, por ejemplo, aceite de castor sulfatado (SCO) donde el porcentaje en peso se basa en el peso total de la solución de limpieza acuosa alcalina.

35 El documento de seguridad de la presente invención que comprende el elemento de seguridad producido con el proceso de la presente invención puede comprender una o más características de seguridad adicionales, tales como, por ejemplo, hilos, láminas y/o ventanas. Como alternativa, el elemento de seguridad impreso con el proceso de la presente invención se puede imprimir en estos uno o más elementos de seguridad adicionales.

**REIVINDICACIONES**

1. Proceso de impresión de un elemento de seguridad en al menos un lado de un sustrato con dos o más tintas calcográficas

CARACTERIZADO POR QUE

5 al menos una de dichas dos o más tintas calcográficas es una tinta calcográfica de secado por oxidación, al menos otra de dichas dos o más tintas calcográficas es una tinta calcográfica curable por UV-VIS y las dichas una y otra de dichas dos o más tintas calcográficas se imprimen en un paso de impresión que usa un dispositivo de impresión calcográfica,

10 y el exceso de las dichas dos o más tintas calcográficas se limpia de dicho dispositivo de impresión calcográfica mediante el uso de un cilindro de limpieza polimérico y una solución de limpieza acuosa alcalina.

2. Proceso de impresión de un elemento de seguridad en al menos un lado de un sustrato con dos o más tintas calcográficas

CARACTERIZADO POR QUE

15 al menos una de dichas dos o más tintas calcográficas es una tinta calcográfica de secado por oxidación, al menos otra de dichas dos o más tintas calcográficas es una tinta calcográfica curable por UV-VIS y las dichas una y otra de dichas dos o más tintas calcográficas se imprimen en un paso de impresión que usa un dispositivo de impresión calcográfica,

y el exceso de las dichas dos o más tintas calcográficas se limpia de dicho dispositivo de impresión calcográfica mediante el uso de un sistema de limpieza de papel o tejido.

20 3. Proceso de acuerdo con la reivindicación 1

CARACTERIZADO POR QUE

dicha solución de limpieza acuosa alcalina comprende hidróxido de sodio en una concentración de masa de entre 0,3% en peso y 1,2% en peso y un tensioactivo en una concentración de masa de entre 0,3% en peso y 1% en peso, donde el porcentaje en peso se basa en el peso total de dicha solución de limpieza acuosa alcalina.

25 4. Proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes

CARACTERIZADO POR QUE los pasos son

a) entintar una primera porción seleccionada de una placa de impresión de dicho dispositivo de impresión calcográfica con una de dichas dos o más tintas calcográficas

30 b) entintar una segunda porción seleccionada de dicha placa de impresión que no se superpone con dicha primera porción seleccionada de dicho dispositivo de impresión calcográfica con otra de dichas dos o más tintas calcográficas

c) limpiar el exceso de dichas primera y segunda tintas calcográficas de dicha placa de impresión de dicho dispositivo de impresión calcográfica

35 d) imprimir dicho elemento de seguridad con dicho dispositivo de impresión calcográfica mediante la aplicación de dicha primera y dicha segunda tintas calcográficas sobre dicho sustrato

e) curar una de dicha primera o dicha segunda tinta calcográfica por irradiación UV-VIS

f) curar la segunda de dicha primera o dicha segunda tinta calcográfica por un proceso por oxidación.

5. Proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes

CARACTERIZADO POR QUE

40 dichos pasos de entintado a) y b) se realizan mediante un proceso de entintado indirecto que usa unos chablonos primero y segundo que cubren diferentes áreas no superpuestas del dispositivo de impresión calcográfica.

6. Proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes

CARACTERIZADO POR QUE

dicho elemento de seguridad se imprime en un área que cubre menos que 80% de la superficie total del sustrato.

45 7. Proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes

CARACTERIZADO POR QUE

el relieve calcográfico promedio de la capa de tinta curada hecha de dicha tinta calcográfica curable por UV-VIS está comprendido entre 1 µm y 100 µm, preferentemente entre 10 µm y 60 µm, más preferentemente entre 15 µm y 45 µm.

- 5 8. Proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes

CARACTERIZADO POR QUE

dicha tinta calcográfica curable por UV-VIS es una tinta transparente.

9. Proceso de acuerdo con la reivindicación 8

CARACTERIZADO POR QUE

- 10 dicha tinta calcográfica curable por UV-VIS transparente es una tinta incolora.

10. Proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes

CARACTERIZADO POR QUE

la capa de tinta curada impresa hecha de dicha tinta calcográfica curable por UV-VIS es más gruesa que la capa de tinta curada impresa hecha de dicha tinta calcográfica de secado por oxidación.

- 15 11. Proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes

CARACTERIZADO POR QUE

dicha tinta calcográfica curable por UV-VIS comprende uno o más elementos de seguridad legibles mecánicamente.

12. Proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes

CARACTERIZADO POR QUE

- 20 dicho sustrato es un documento de seguridad tal como un billete, un pasaporte, un cheque, un vale, un documento de identidad o una tarjeta de transacción, una estampilla o una etiqueta fiscal.

13. Elemento de seguridad que comprende una inscripción impresa en huecograbado que se aplica mediante un proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12.

- 25 14. Uso de un elemento de seguridad de acuerdo con la reivindicación 13, para proteger un documento de seguridad tal como un billete, un pasaporte, un cheque, un vale, un documento de identidad o una tarjeta de transacción, una estampilla o una etiqueta fiscal.

15. Uso de por lo menos una tinta calcográfica de secado por oxidación y al menos una tinta calcográfica curable por UV-VIS para imprimir un elemento de seguridad de acuerdo con la reivindicación 13 en un paso de impresión mediante el uso de un dispositivo de impresión calcográfica.

- 30 16. Documento de seguridad tal como un billete, un pasaporte, un cheque, un vale, un documento de identidad o una tarjeta de transacción, una estampilla o una etiqueta fiscal CARACTERIZADO POR QUE

porta un elemento de seguridad impreso mediante un proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12.

Fig. 1



Fig. 2a

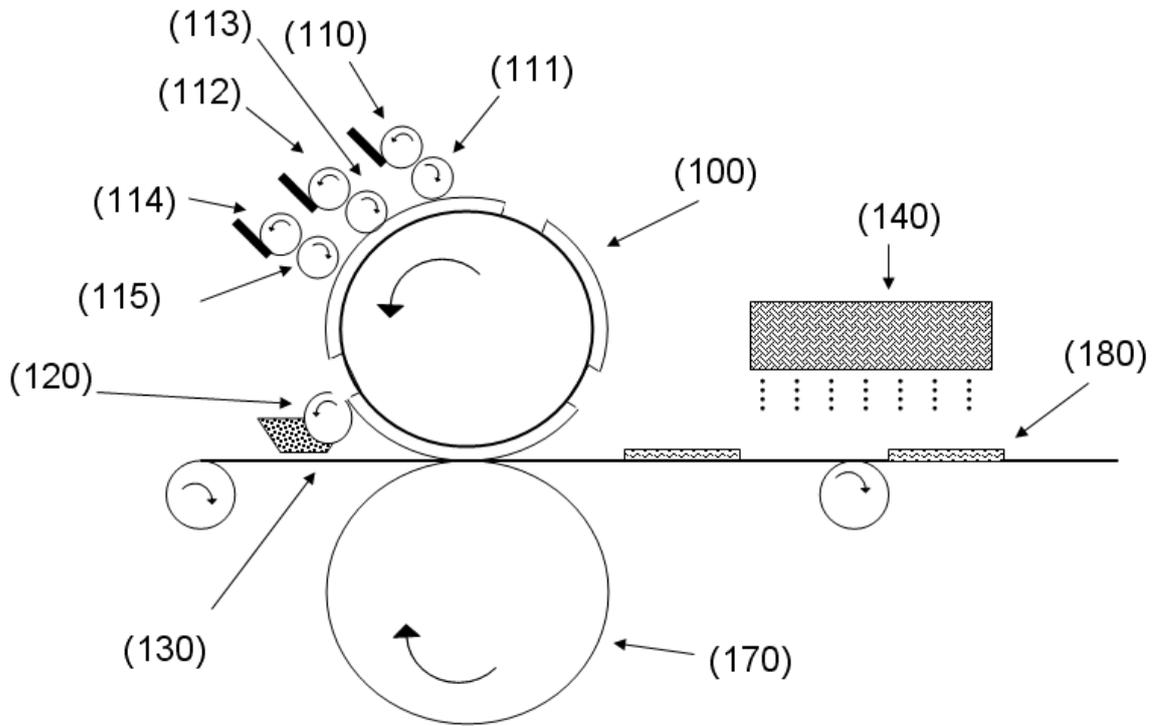


Fig. 2b

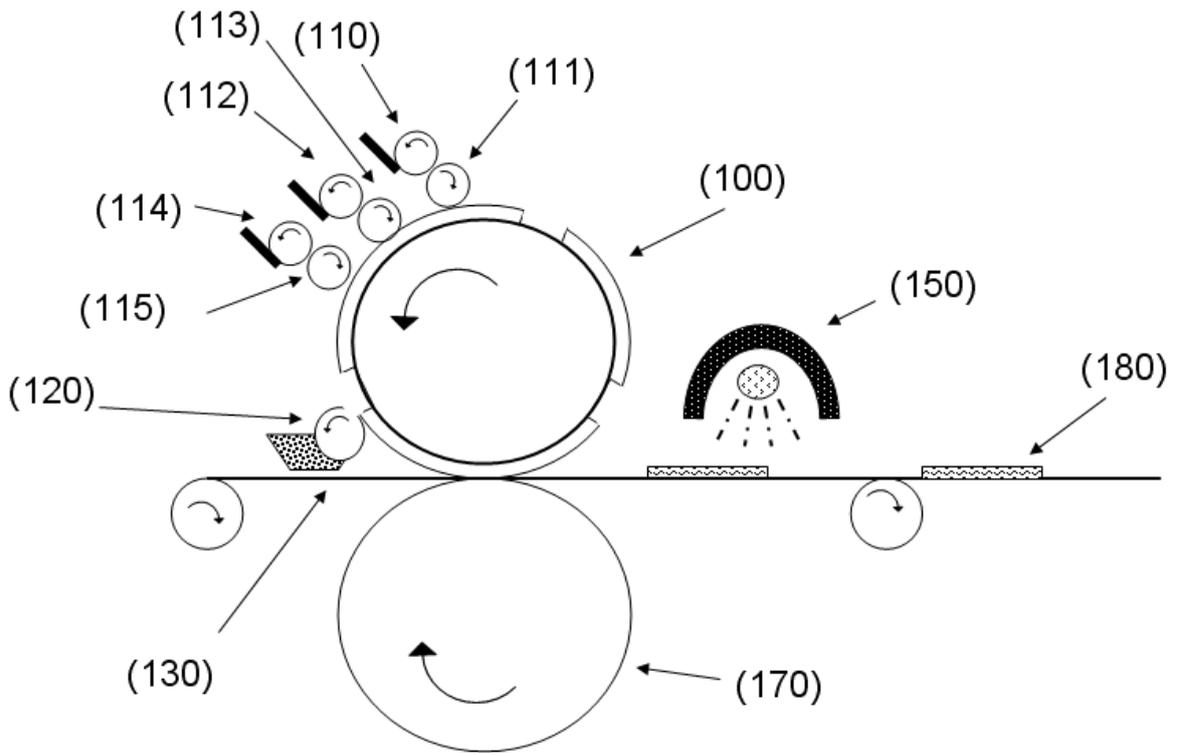


Fig. 3a

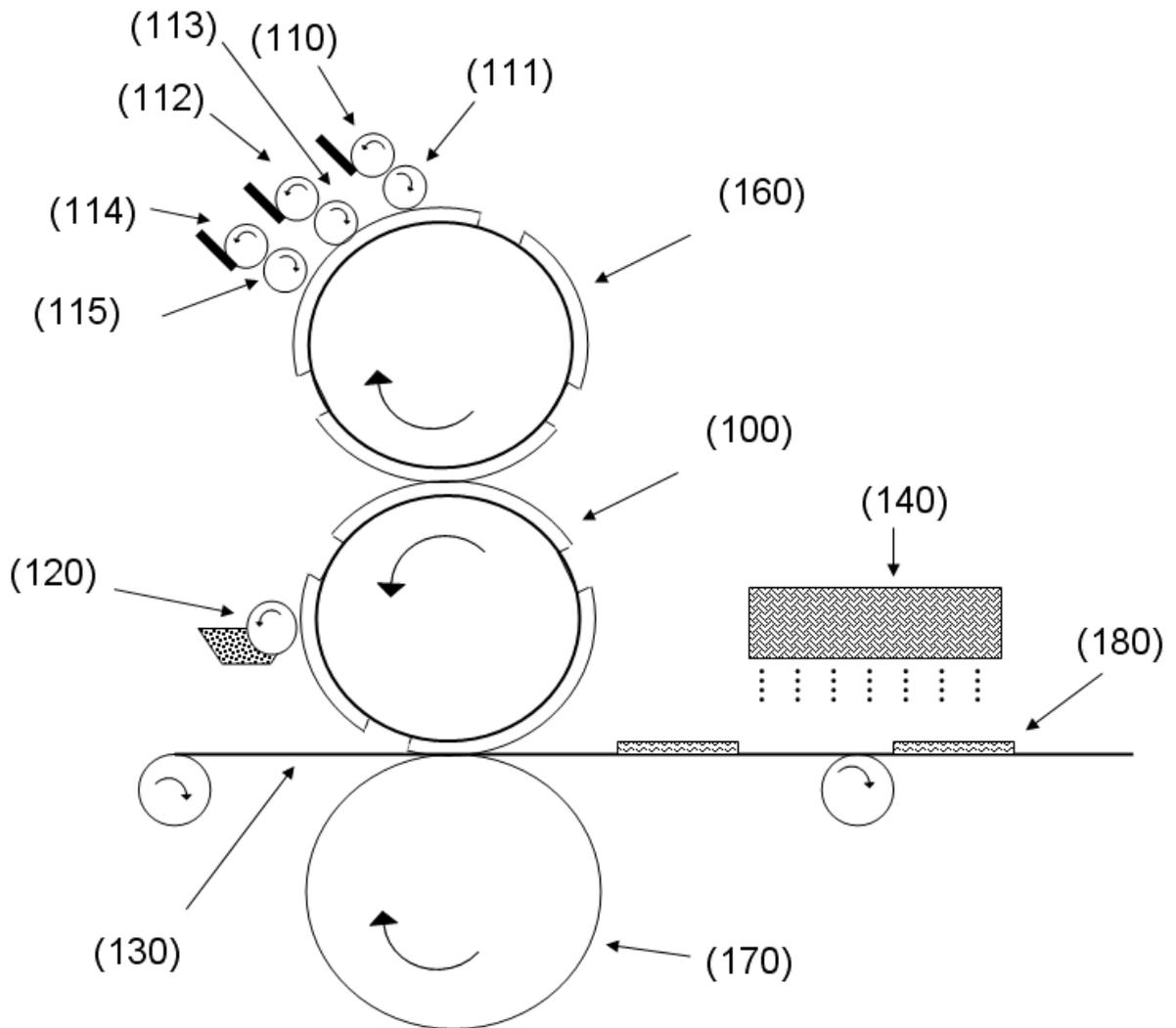


Fig. 3b

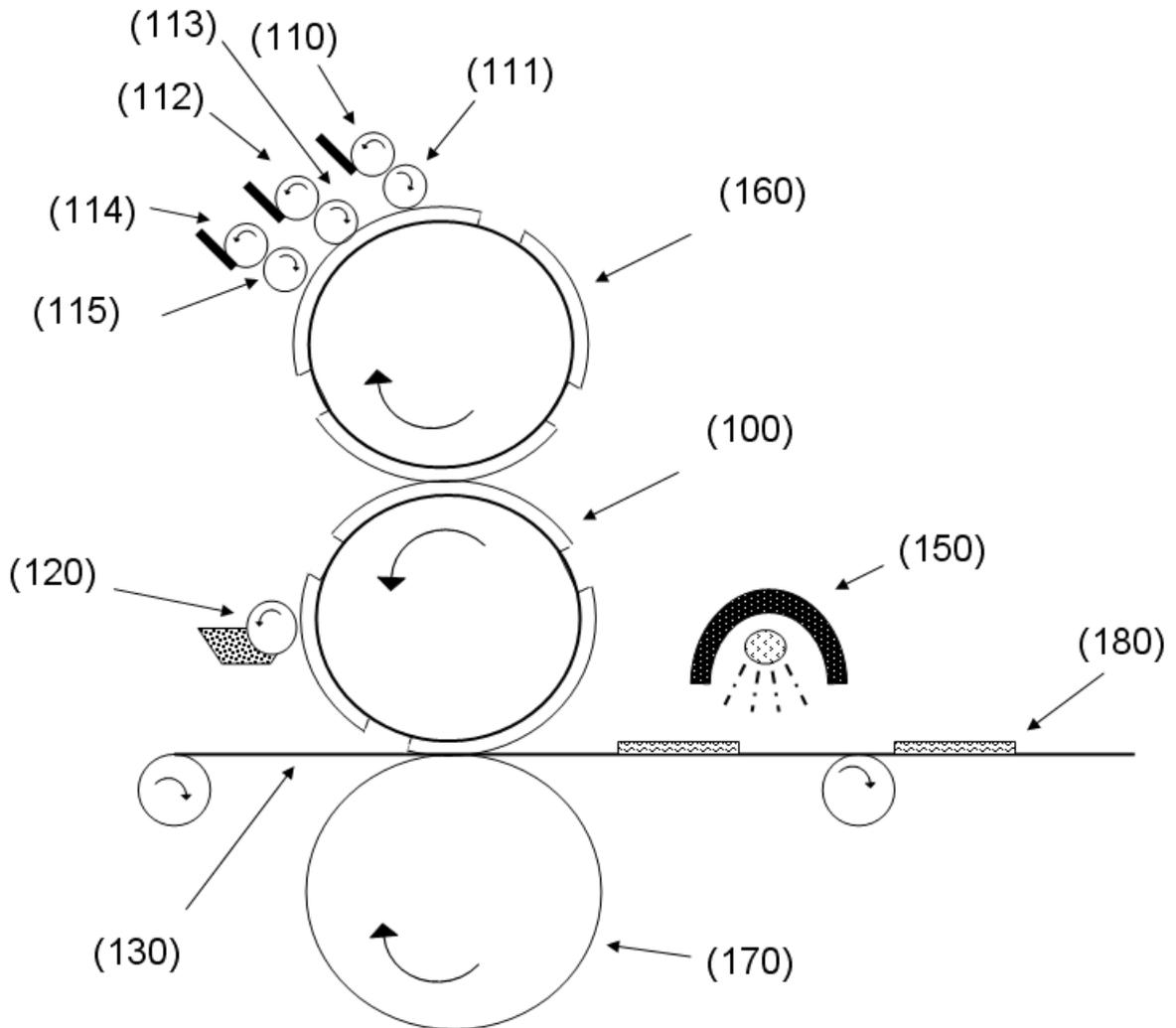


Fig. 4a

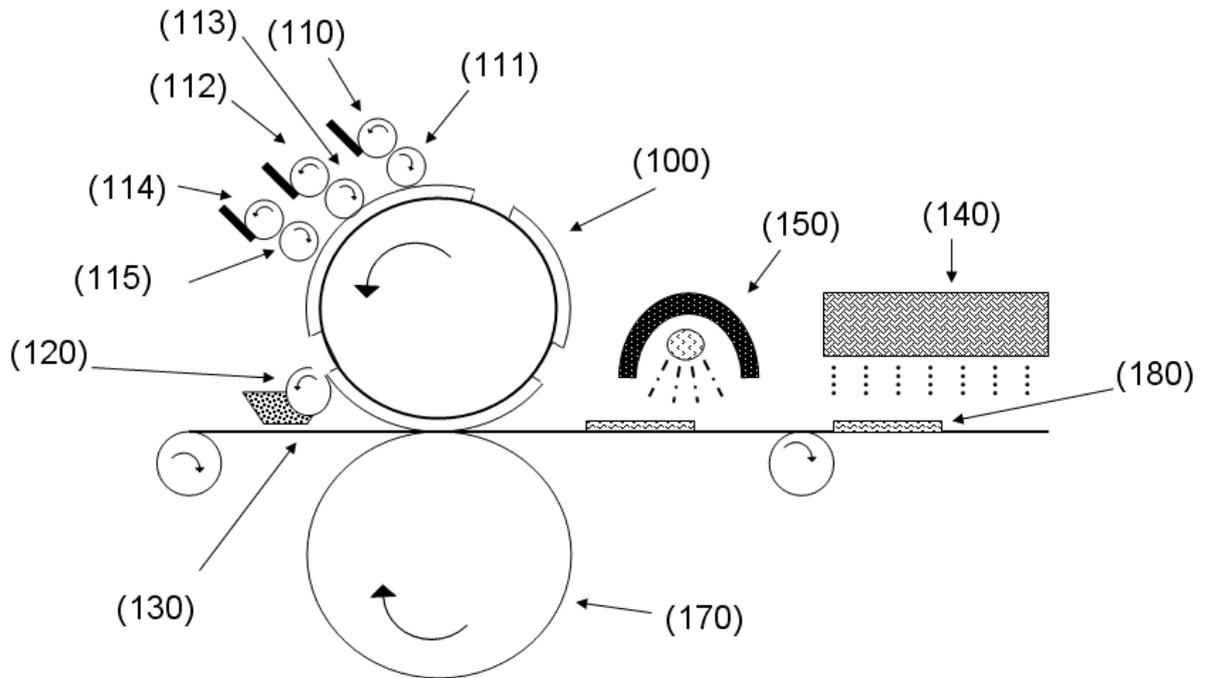


Fig. 4b

