

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 425 443**

51 Int. Cl.:

G03G 9/08 (2006.01)

G03G 9/087 (2006.01)

G03G 9/09 (2006.01)

G03G 9/097 (2006.01)

G03G 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.05.2003 E 03736624 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.06.2013 EP 1504311**

54 Título: **Sistema para producir imágenes seguras y método para formar un polvo de tinta**

30 Prioridad:

16.05.2002 US 381405 P

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

15.10.2013

73 Titular/es:

**TROY GROUP, INC. (100.0%)
940 South Coast Drive, Suite 260
Costa Mesa, CA 92626, US**

72 Inventor/es:

**RILEY, MICHAEL R.;
HEILMAN, KEVIN L. y
COOPER, JOHN**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 425 443 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

Sistema para producir imágenes seguras y método para formar un polvo de tinta

Referencia cruzada a Solicitudes relacionadas

5 Esta Solicitud reivindica el beneficio de la Solicitud de Patente Provisional de los EE.UU. de Serie Nº 60/381.405, titulada MÉTODO Y APARATO PARA LA IMPRESIÓN SEGURA DE IMÁGENES BASADAS EN POLVO DE TINTA (“METHOD AND APPARATUS FOR SECURE PRINTING OF TONER-BASED IMAGES”), presentada el 16 de mayo de 2002.

Campo de la invención

10 La presente invención se refiere a un sistema para imprimir y copiar documentos. Más particularmente, la invención se refiere a un método mejorado para formar un polvo de tinta con el fin de imprimir o copiar documentos de una manera segura, para que así los documentos sean difíciles de falsificar y las versiones originales de los documentos sean fácilmente verificables.

Antecedentes de la invención

15 La obtención de imágenes de documentos basados en polvo de tinta, tales como las técnicas electrofotográficas, ionográficas, magnetográficas y técnicas similares de obtención de imágenes, implica generalmente formar una imagen electrostática o magnética sobre una placa o tambor fotoconductor, cargado o magnetizado, cepillar la placa o tambor con un polvo de tinta cargado o magnetizado, transferir la imagen sobre un sustrato tal como papel, y fundir el polvo de tinta sobre el sustrato utilizando calor, presión y/o un disolvente. Utilizando esta técnica, es posible formar fácilmente imágenes relativamente baratas sobre una superficie del sustrato.

20 Debido a que la obtención de imágenes basadas en polvo de tinta constituye una técnica relativamente rápida y barata para producir copias de imágenes, la técnica se emplea a menudo para producir documentos que se venían formando, de manera convencional, con el uso de otras formas de impresión o de obtención de imágenes –por ejemplo, la impresión por impacto o la impresión por chorro de tinta. Por ejemplo, en los últimos años se ha venido empleando la obtención de imágenes basadas en polvo de tinta para producir documentos financieros tales como cheques personales, títulos bursátiles y billetes de banco; documentos legales tales como testamentos o voluntades y escrituras; documentos médicos tales como prescripciones de medicamentos y órdenes médicas, y documentos similares. Por desgracia, debido a que la imagen se forma sobre la superficie del sustrato, los documentos producidos utilizando técnicas de obtención de imágenes basadas en polvo de tinta son relativamente fáciles de falsificar y/o duplicar.

30 Se han venido desarrollando a lo largo de los años diversas técnicas para imprimir o formar documentos seguros. Por ejemplo, la Patente de los EE.UU. Nº 5.124.217, expedida a Gruber et al. el 23 de junio de 1992, divulga un polvo de tinta de impresión segura para un tratamiento electrofotográfico. Este polvo de tinta, cuando se expone a un disolvente tal como el tolueno, utilizado a menudo en la falsificación de documentos, produce una mancha de color indicativa del intento de falsificación. Este polvo de tinta tan solo es de utilidad para poner al descubierto un intento de falsificación cuando se utiliza un disolvente concreto para eliminar una porción de una imagen impresa. De esta forma, el polvo de tinta no puede ser utilizado para reducir el copiado del documento o su falsificación mediante la adición de material al documento.

35 La Patente de los EE.UU. Nº 5.714.291, expedida a Marianello et al. el 3 de febrero de 1998, divulga otro polvo de tinta que incluye partículas submicrométricas sensibles a la luz ultravioleta. La autenticidad del documento puede verificarse utilizando un escáner ultravioleta. El hecho de que sea necesario utilizar un escáner ultravioleta es generalmente indeseable porque añade un coste al análisis de falsificación y requiere un equipo adicional.

40 Otras técnicas para producir imágenes seguras incluyen modificar el papel sobre el que es impresa la imagen. Tales papeles modificados incluyen papel que incluye un revestimiento de baja absorción de tinta y papel que incluye unas microcápsulas susceptibles de ser aplastadas que contienen tinta leucodescente y un agente aceptador de color. Si bien las técnicas que incluyen estas formas de papel funcionan relativamente bien para la impresión o el copiado del tipo de impacto, las técnicas no funcionarán bien en asociación con los métodos de impresión basados en polvo de tinta.

45 Otras técnicas para producir imágenes seguras incluyen proporcionar revestimientos de papel especial con el fin de incrementar la resistencia al manchado de una imagen creada por un procedimiento electrostático. Sin embargo, los revestimientos no afectan, generalmente, a la capacidad de añadir material al documento o de autenticar la originalidad del documento.

50 El documento US-A-4.366.833 divulga un método para realizar documentos de seguridad utilizando una impresora electrofotográfica, en particular una fotocopiadora o una impresora de láser, que incluye la etapa de exponer la imagen impresa a un agente acelerador en forma de líquido o de vapor. Bajo la influencia del agente acelerador, un segundo pigmento contenido en el polvo de tinta que se utiliza para producir la imagen, migra dentro del documento,

por lo que se produce una segunda imagen en el papel, enfrentada o encuadrada con la imagen impresa. El procedimiento es aplicable a imágenes creadas sobre papel, papel de seguridad y papeles sintéticos.

El documento EP 1.095.991 divulga una tinta de doble color que es aplicada a un sustrato mediante utensilios de escritura tales como marcadores, plumas de punta de fieltro y otros similares.

- 5 Por las razones anteriores, son deseables métodos y aparatos mejorados para formar documentos seguros utilizando un tratamiento basado en polvo de tinta, que sean relativamente sencillos y baratos.

Sumario de la invención

10 De acuerdo con ello, se proporciona un polvo de tinta para producir una imagen segura sobre un sustrato, así como un método para formar dicho polvo de tinta, según se define en las reivindicaciones que se acompañan. La presente invención proporciona un polvo de tinta mejorado para producir imágenes seguras, así como métodos mejorados para formar y utilizar el polvo de tinta. Además de acometer las diversas desventajas de los polvos de tinta y métodos conocidos en el presente, en general, la invención proporciona un polvo de tinta que produce imágenes que son difíciles de alterar y para las que resulta fácil aseverar visualmente si la imagen ha sido alterada.

15 De acuerdo con una realización de la invención, el polvo de tinta incluye un colorante que forma una imagen impresa sobre una primera superficie de un sustrato, y un pigmento que se desplaza o migra a través del sustrato para formar una versión latente de la imagen que es visible sobre una segunda superficie del sustrato. De acuerdo con un aspecto de esta realización, el polvo de tinta incluye un agente aglomerante de resina termoplástica, un agente de control de carga, un agente de liberación, así como el colorante y el pigmento. De acuerdo con un aspecto adicional de esta realización, el polvo de tinta incluye un agente favorecedor de la migración. Agentes favorecedores de la migración proporcionados a modo de ejemplo incluyen aceites, agentes plastificantes y otros materiales poliméricos. En general, el agente favorecedor de la migración facilita la migración del pigmento desde la primera superficie del sustrato hasta la segunda superficie del sustrato, y actúa como disolvente para el pigmento. El polvo de tinta, en combinación con un sustrato, tal como papel, puede ser utilizado para producir una imagen segura que es difícil de falsificar y para la que resulta fácil determinar si la imagen es una copia original del documento comparando la imagen impresa formada sobre la primera superficie del sustrato con la copia, formada con el pigmento, de la imagen visible desde la segunda superficie del sustrato.

20 De acuerdo con otra realización de la invención, un polvo de tinta incluye un colorante que forma una imagen impresa sobre una primera superficie de un sustrato, y un pigmento que se desplaza o migra a través de una porción del sustrato y forma una copia de la imagen que es visible desde la primera superficie del sustrato. La imagen impresa puede ser comparada con la copia formada con el pigmento, a fin de determinar si la imagen impresa original ha sido alterada.

25 De acuerdo con una realización adicional de la invención, el polvo de tinta incluye un agente incoloro de formación de pigmento y/o un agente correactivo, o de reacción conjunta, que reacciona con el agente de formación de pigmento para producir una imagen latente de una imagen impresa.

30 De acuerdo con aun otra realización de la invención, un método para formar un polvo de tinta incluye mezclar en estado fundido partículas de resina aglomerante, mezclar partículas colorantes, agentes de control de carga, agentes de liberación, el pigmento así como agentes de migración con las partículas de resina, enfriar la mezcla, clasificar la mezcla, y mezclar en seco la mezcla clasificada con materiales inorgánicos. De acuerdo con realizaciones alternativas de la invención, el polvo de tinta se forma utilizando dispersión en estado fundido, polimerización en dispersión, polimerización en suspensión o secado por rociamiento.

35 De acuerdo con otra realización de la invención, se forma una imagen sobre un sustrato transfiriendo electrostáticamente una imagen a una primera superficie del sustrato y formando una copia de la imagen que es visible desde una segunda superficie del sustrato mediante la aplicación de un polvo de tinta, que incluye un pigmento migratorio, al sustrato. De acuerdo con un aspecto de esta realización, el método para formar una imagen incluye proporcionar un polvo de tinta que incluye un agente favorecedor de la migración.

Breve descripción de las figuras de los dibujos

Puede obtenerse una comprensión más completa de la presente invención mediante la referencia a la descripción detallada y a las reivindicaciones, consideradas en conexión con las figuras, en las que los mismos números de referencia se refieren a elementos similares a todo lo largo de las figuras, y:

50 La Figura 1 ilustra un sistema, que incluye un polvo de tinta de acuerdo con la presente invención, para imprimir documentos seguros;

La Figura 2(a) y la Figura 2(b) ilustran un cheque formado utilizando el polvo de tinta de la presente invención;

La Figura 3 ilustra un sustrato adecuado para ser utilizado con el polvo de tinta de la presente invención;

La Figura 4 ilustra otro sustrato adecuado para ser utilizado con el polvo de tinta de la presente invención; y

La Figura 5 ilustra aún otro sustrato adecuado para ser utilizado con el polvo de tinta de la presente invención.

Los profesionales expertos apreciarán que ciertos elementos de las figuras se han ilustrado teniendo presente la simplicidad y la claridad y no se han dibujado necesariamente a escala. Por ejemplo, las dimensiones de algunos de los elementos de las figuras pueden haberse exagerado en relación con otros elementos con el fin de ayudar a

5

Descripción detallada

La siguiente descripción se ha proporcionado para permitir a una persona experta en la técnica hacer uso de la invención, y expone los mejores modos contemplados por los inventores para llevar a cabo su invención. Diversas modificaciones de la descripción comprendidas dentro del alcance de la materia objeto reivindicada, seguirán siendo, sin embargo, claramente evidentes para los expertos de la técnica, ya que se han definido en esta memoria los principios generales de un polvo de tinta para la formación de imágenes seguras sobre un documento, así como métodos de formación y de uso del sistema.

10

La Figura 1 ilustra un sistema 100 para imprimir documentos seguros utilizando el polvo de tinta de la presente invención. El sistema 100 incluye un polvo de tinta 102 y un sustrato 104, los cuales trabajan conjuntamente para producir una imagen impresa sobre una primera superficie 106 del sustrato 104, y una copia latente de la imagen, subyacente a la imagen impresa, que es visible desde la primera (106) y/o la segunda (108) superficies del sustrato. Los documentos formados utilizando el sistema 100 son difíciles de falsificar y las copias de los documentos se detectan fácilmente, debido a que cualquier descorrelación entre la imagen impresa y la imagen latente indica una falsificación, y a que la falta de una imagen latente es indicativa de una copia del documento.

15

Se imprime una imagen sobre un sustrato utilizando el sistema 100, mediante la transferencia del polvo de tinta 102 sobre el sustrato 104 utilizando, por ejemplo, un proceso electrostático o electrofotográfico. En este caso, el polvo de tinta es transferido a una porción del sustrato con el fin de crear una imagen deseada, y la imagen es fundida con el sustrato utilizando, por ejemplo, calor y/o presión, y/o un procedimiento con disolvente en estado de vapor. Una imagen latente de la imagen impresa se forma como resultado de una migración por capilaridad o cromatográfica del pigmento a un área subyacente a la superficie impresa del documento.

20

25

La Figura 2 ilustra un cheque 200 formado utilizando el sistema 100. En concreto, la Figura 2(a) ilustra una imagen 202 impresa sobre una primera superficie 204 del cheque, y una imagen 206 que se forma como resultado del pigmento que migra, formada sobre, o visible desde, una superficie opuesta 208 del cheque.

Haciendo referencia de nuevo a la Figura 1, de acuerdo con una realización de la invención, el polvo de tinta 102 incluye una resina aglomerante termoplástica, un colorante, un agente de control de carga y un pigmento migratorio 110. Cada uno de entre la resina aglomerante termoplástica, el colorante y el agente de control de carga pueden ser los mismos que los utilizados en polvos de tinta convencionales. El polvo de tinta 102 puede incluir también ingredientes adicionales tales como un agente migratorio 112. El agente migratorio 112 puede haberse configurado para ayudar al pigmento 110 a desplazarse o migrar a través del sustrato y/o ayudar a fundirse el pigmento en su lugar, tras una migración inicial del pigmento –para, por ejemplo, mitigar el esparcimiento lateral del pigmento. Para propósitos ilustrativos, únicamente el pigmento y el agente migratorio se han ilustrado por separado en la Figura 1. Si bien el polvo de tinta que se ilustra es un polvo de tinta de un único componente, es posible utilizar también composiciones de polvo de tinta de múltiples componentes (por ejemplo, polvo de tinta y agente desarrollador) para formar documentos seguros tal y como se describen en esta memoria.

30

35

La resina aglomerante termoplástica ayuda a fundir el polvo de tinta con el sustrato. De acuerdo con una realización de la invención, la resina aglomerante tiene un índice de fusión de entre aproximadamente 1 g/10 min y 50 g/10 min, a 125°, y tiene una temperatura de transición al estado vítreo de entre aproximadamente 50°C y aproximadamente 65°C. Ejemplos de materiales adecuados para la resina aglomerante termoplástica incluyen resinas de poliéster, copolímeros y/o homopolímeros de estireno –por ejemplo, acrilatos de estireno, metacrilatos, resinas epoxídicas de estireno-butadieno, resinas con látex como material de base y compuestos similares. A modo de ejemplo concreto, la resina aglomerante termoplástica es un copolímero de estireno-butadieno comercializado por la Eliokem como resina Pliolite S5A.

40

45

El colorante para uso con el polvo de tinta 102 puede ser cualquier colorante utilizado para el tratamiento electrofotográfico de imágenes, tal como el óxido de hierro, otros materiales de magnetita, negro de carbono, dióxido de manganeso, óxido de cobre y negro de anilina. De acuerdo con un ejemplo particular, el colorante es óxido de hierro comercializado por la Rockwood Pigments como Mapico Black (“Negro de Mapico”).

50

El agente de control de carga ayuda a mantener una carga deseada en el seno del polvo de tinta con el fin de facilitar la transferencia de la imagen desde, por ejemplo, un tambor electrostático al sustrato. De acuerdo con una realización de la invención, el agente de control de carga incluye compuestos de control negativamente cargados que están cargados con metal o con sales complejas carentes de metal, tales como pigmentos de ftalocianina de cobre, sales complejas de aluminio, sales de fluoro-amonio cuaternarias, pigmentos azo, o azoicos, del tipo de sal compleja de cromo, sal compleja de cromo y compuestos de calixareno.

55

Como se ha destacado anteriormente, el polvo de tinta puede también incluir un agente de liberación tal como una cera. El agente de liberación puede incluir poliolefinas de bajo peso molecular o derivados de las mismas, tales como cera de polipropileno o cera de polietileno.

5 Los pigmentos preferidos de acuerdo con la presente invención exhiben una fuerte absorbencia del color a través del sustrato 104, una buena solubilidad en un fluido de migración, y una buena estabilidad. Por otra parte, el calor ambiental, la luz y las condiciones de humedad no afectan negativamente, de preferencia, a las propiedades de desarrollo del polvo de tinta, que no es tóxico. Además, los pigmentos son, preferiblemente, indelebles. Pigmentos solubles proporcionados a modo de ejemplo para el polvo de tinta 102 incluyen fenacina, estilbena, nitroso, triarilmetano, diarilmetano, cianina, perileno, tartracina, xanteno, azo, diazo, trifenilmetano, fluorano, antraquinona, 10 pirazolona, quinolina, y ftalocianina. De acuerdo con una realización de la invención, el pigmento es de color rojo y está formado por xanteno, comercializado por la BASF bajo el nombre comercial Baso Red 546, si bien son también adecuados otros pigmentos de color para uso con esta invención.

15 El polvo de tinta incluye un agente favorecedor de la migración, el agente que puede ser directamente incorporado con los otros componentes del polvo de tinta, o mezclado con el pigmento y, a continuación, mezclado con los otros componentes del polvo de tinta, o bien ser adsorbido sobre sílice o compuestos similares y, a continuación, añadido a los otros componentes del polvo de tinta, o ser encapsulado dentro de un material que se funde durante el procedimiento de fusión, o encapsulado con el pigmento.

20 Un polvo de tinta proporcionado a modo de ejemplo se forma mezclando inicialmente en estado fundido las partículas de resina aglomerante. El colorante, el (los) agente(s) de control de carga, el (los) agente(s) de liberación, el (los) pigmento(s) y el (los) agente(s) de migración opcional(es) son añadidos formando una mezcla con las partículas de resina aglomerante por medio de atrición mecánica. La mezcla es entonces enfriada y, a continuación, micronizada por atrición con aire. Las partículas micronizadas que están comprendidas entre aproximadamente 0,1 micras y 15 micras de tamaño son clasificadas para extraer las partículas finas, con lo que queda una mezcla terminada que tiene partículas de un tamaño que oscila entre aproximadamente 6 micras y aproximadamente 15 25 micras. El polvo de tinta clasificado es entonces combinado o mezclado en seco con partículas finamente divididas de materiales inorgánicos tales como sílice y titanio, u óxido de titanio. Los materiales inorgánicos son añadidos a la superficie del polvo de tinta con el propósito fundamental de mejorar el flujo de las partículas del polvo de tinta, con lo que se mejora la limpieza con cuchilla de la superficie de formación de imagen fotosensible, se aumenta la temperatura de bloqueo o fijación del polvo de tinta, y se ayuda a la carga de las partículas del polvo de tinta. 30 Alternativamente, el polvo de tinta de seguridad puede haberse hecho mediante otros tipos de técnicas de mezcla que no se describen en esta memoria en detalle. Tales métodos alternativos incluyen la dispersión en estado fundido, la polimerización en dispersión, la polimerización en suspensión y el secado por rociamiento.

35 Los siguientes ejemplos no limitativos ilustran diversas combinaciones de materiales y procedimientos de utilidad para formar un polvo de tinta de acuerdo con diversas realizaciones de la invención. Estos ejemplos son meramente ilustrativos y no es la intención que la invención se vea limitada a estos ejemplos ilustrativos.

Ejemplo (Referencia)

40 El siguiente ejemplo ilustra una preparación de un polvo de tinta de seguridad de 8 micras para uso en la impresión electrofotográfica. Una composición de polvo de tinta que contiene la composición específica tabulada a continuación, es inicialmente premezclada por completo y, a continuación, mezclada en estado fundido en un molino de rodillos. La mezcla de polímero resultante es enfriada y, a continuación, pulverizada por medio de una máquina de pretrituración de Bantam (por la Hosokawa Micron Powder Systems). Las partículas trituradas de mayor tamaño son convertidas en polvo de tinta por atrición con aire y clasificadas en un tamaño de partículas con un volumen medio (medido en un medidor de tamaño múltiple de Coulter ("Coulter Multisizer")) de aproximadamente 8 micras. 45 La superficie del polvo de tinta es entonces tratada con sílice tratado con aproximadamente el 0,5% de dimetildiclorosilano (comercialmente disponible a través de la Nippon Aerosil Co. como Aerosil R976) mediante mezclado en seco en una mezcladora de Henschel.

Componente	Producto químico	Fabricante	Ejemplos de composición (partes en peso)	Composición específica (partes en peso)
Resina aglomerante termoplástica	Poliéster lineal	Image Polymers-XPE-1965	20-50	46
Agente de control de carga	Anilina	Orient Chemical Company-Bontron NO1	0-3	1
Colorante	Óxido de hierro	Rockwood Pigments Mapico Black	10-50	42

Componente	Producto químico	Fabricante	Ejemplos de composición (partes en peso)	Composición específica (partes en peso)
Agente de liberación	Polipropileno	Sanyo Chemical Industries-Viscol 330P	0-15	5
Pigmento	Pigmento orgánico azo, o azoico	Keystone Aniline Corp. Keyplast Red	1-20	6

Este polvo de tinta preparado de un único componente es cargado dentro del cartucho apropiado para la impresora deseada, tal como la impresora Hewlett Packard 5Si. Una imagen formada utilizando este polvo de tinta exhibe una medida de densidad que es mayor que 1,40 con un densímetro de MacBeth, caracteres nítidos o definidos e, inicialmente, no se aprecia ninguna migración del pigmento visible rojo con un papel de copiado por láser estándar Hammermill de 9,14 kg (20 libras).

5

Ejemplo II (Invención)

El siguiente ejemplo ilustra una preparación de un polvo de tinta de seguridad de 8 micras que incluye un agente de migración para uso en la impresión electrofotográfica.

Componente	Producto químico	Fabricante	Ejemplos de composición (partes en peso)	Composición específica (partes en peso)
Resina aglomerante termoplástica	Poliéster lineal	Image Polymers-XPE-1965	20-50	41
Agente de control de carga	Anilina	Orient Chemical Company-Bontron NO1	0-3	1
Colorante	Óxido de hierro	Rockwood Pigments Mapico Black	10-50	42
Agente de liberación	Polipropileno	Sanyo Chemical Industries-Viscol 330P	0-15	5
Pigmento	Pigmento orgánico azo	Keystone Aniline Corp. Keyplast Red	1-20	6
Aceite	Aceite Magiesol MSO		1-10	4

La composición de polvo de tinta del Ejemplo II se ha formado de la misma manera que el polvo de tinta del Ejemplo I, excepto que se ha añadido un agente de migración a la fórmula. El polvo de tinta preparado de un único componente se ensayó de nuevo utilizando una impresora tal como una impresora Hewlett Packard 5Si. La imagen resultante contenía una densidad adecuada, una resolución adecuada, carecía de fondo apreciable e, inicialmente, no presentaba ninguna migración del pigmento visible rojo. La adición del agente de migración provocaba que el proceso cromatográfico del pigmento visible rojo / agente de migración se hiciese más rápido, lo que causaba una disminución del lapso de tiempo que llevaba el sangrado o impregnación al través, hasta el dorso o reverso del sustrato. También, el agente de migración mejorada la impregnación a lo largo del proceso, al crear una impregnación roja más intensa a través del carácter, que tenía una mejor definición. Una vez más, el polvo de tinta situado en el lado impreso del papel fue retirado y permaneció una imagen residual roja. Fue necesaria la destrucción total del documento para eliminar el pigmento rojo.

10

15

Ejemplo III (Referencia)

El siguiente ejemplo ilustra una preparación de un polvo de tinta de seguridad para Reconocimiento de Caracteres con Tinta Magnética (MICR –“Magnetic Ink Character Recognition”) de 10 micras, que incluye la composición en peso específica tabulada más adelante, para uso en la impresión electrofotográfica. Una composición de polvo de tinta que contiene la composición específica es inicialmente mezclada por completo y, a continuación, mezclada en estado fundido en un molino de rodillos. La mezcla de polímero resultante es enfriada y, a continuación, pulverizada por medio de una máquina de pretrituración de Bantam. Las partículas trituradas de mayor tamaño son convertidas en polvo de tinta mediante atrición por aire, y clasificadas en un tamaño de partículas con un volumen medio (medido en un medidor de tamaño múltiple de Coulter (“Coulter Multisizer”)) de aproximadamente 10 micras. La superficie del polvo de tinta es entonces tratada con sílice tratada con aproximadamente el 1,0% de hexametil

25

disilazano (comercialmente disponible a través de la Nippon Aerosil Co. como Aerosil R8200) mediante mezcla en una mezcladora de Henschel.

Componente	Producto químico	Fabricante	Ejemplo de composición (partes en peso)	Composición específica (partes en peso)
Resina aglomerante termoplástica	Poliéster lineal	Image Polymers XPE-1965	20-50	46
Agente de control de carga	Anilina	Orient Chemical Company Bontron NO1	0-3	1
Colorante	Óxido de hierro	ISK Magnetics - MO4232	1-30	10
Colorante	Óxido de hierro	Rockwood Pigments - Mapico Black	10-50	32
Agente de liberación	Polipropileno	Sanyo Chemical Industries-Viscol 330P	0-15	5
Pigmento	Pigmento orgánico azo	Keystone Aniline Corp. Keyplast Red	1-20	6

5 Este polvo de tinta preparado de un único componente es cargado dentro del cartucho apropiado para la impresora deseada, tal como la impresora Hewlett Packard 5Si. La imagen resultante contiene una medida de densidad que es mayor que 1,40 en el densímetro de MacBeth, alta resolución, ningún fondo apreciable, y, tras una impresión inicial, ninguna migración del pigmento visible rojo con un papel de copiado por láser estándar Hammermill de 9,14 kg (20 libras).

10 Para la evaluación de MICR, los documentos codificados magnéticamente utilizan una fuente E13-B, que es la fuente estándar según se ha definido por el Instituto Nacional Americano de Normativa (ANSI –“American National Standards Institute”) para la codificación de comprobación. Las señales magnéticas procedentes de un documento impreso con el uso del polvo de tinta que se ha descrito anteriormente, fueron ensayadas utilizando un lector de MICR RDM Golden Qualifier. La norma ANSI para documentos de MICR que utilizan la fuente E13-B requiere entre el 50 y el 200 por ciento de la intensidad magnética nominal. El polvo de tinta de MICR, formado utilizando la formulación anteriormente proporcionada, exhibe una señal de MICR que tiene un valor de aproximadamente el 100

15 por ciento de la intensidad magnética nominal cuando se imprimen documentos completamente codificados.

Ejemplo IV (Invención)

El siguiente ejemplo ilustra un polvo de tinta de seguridad de 10 micras que incluye un pigmento y un fluido de migración de acuerdo con otra realización de la invención.

Componente	Producto químico	Fabricante	Ejemplo de composición (partes en peso)	Composición específica (partes en peso)
Resina aglomerante termoplástica	Poliéster lineal	Image Polymers XPE-1965	20-50	41
Agente de control de carga	Anilina	Orient Chemical Company Bontron NO1	0-3	1
Colorante	Óxido de hierro	ISK Magnetics - MO4232	1-30	10
Colorante	Óxido de hierro	Rockwood Pigments - Mapico Black	10-50	32
Agente de liberación	Polipropileno	Sanyo Chemical Industries-Viscol 330P	0-15	5
Pigmento	Pigmento orgánico azo	Keystone Aniline Corp. Keyplast Red	1-20	6

Componente	Producto químico	Fabricante	Ejemplo de composición (partes en peso)	Composición específica (partes en peso)
Aceite	Aceite Magiesol MSO		1-10	5

La composición de polvo de tinta del Ejemplo IV se ha formado de la misma manera que el polvo de tinta del Ejemplo III, a excepción de que se ha añadido a la fórmula un agente de migración. El polvo de tinta preparado de un único componente fue cargado dentro de un cartucho para impresión mediante el uso de una impresora adecuada, tal como una impresora Hewlett Packard 5Si. La imagen resultante contenía una densidad adecuada, con una medida por encima de 1,40 en un densímetro de MacBeth, exhibía una resolución adecuada, no mostraba ningún fondo apreciable ni, inicialmente, ninguna migración del pigmento visible. El polvo de tinta de este ejemplo exhibía una señal de MICR del 100 por ciento de la nominal.

Una vez que se determinó que la señal de MICR era aceptable, se examinó la característica de seguridad indeleble. Una vez más, el agente de migración provocó que el proceso cromatográfico del pigmento visible rojo / agente de migración se hiciese más rápido, lo que causó una disminución de la cantidad de tiempo que llevaba la impregnación a través de la cara del reverso, no impresa, de documento. También, el agente de migración favoreció la impregnación a lo largo del proceso, al crear una impregnación roja más intensa a través del carácter, que tenía una mejor definición. Una vez más, el polvo de tinta sobre la cara impresa del papel fue eliminado, y quedaba una imagen residual roja. Fue necesaria la destrucción total del documento para eliminar el pigmento rojo.

El polvo de tinta de la presente invención puede ser utilizado en asociación con cualquier sustrato adecuado. Por ejemplo, el polvo de tinta puede utilizarse con sustratos de papel con pulpa como material de base, sin revestimientos ni materiales embebidos adicionales, para formar imágenes seguras. En calidad de ejemplo particular, como se ha hecho notar anteriormente, puede utilizarse un papel de copia por láser Hammermill de 9,14 kg (20 libras) para formar imágenes de seguridad con el polvo de tinta de la presente invención.

Las Figuras 3-5 ilustran diversos sustratos, incluyendo revestimientos o materiales embebidos, que son también adecuados para imprimir documentos seguros utilizando el polvo de tinta de la presente invención. Más particularmente, la Figura 3 ilustra un sustrato 300 que incluye una base 302 y un revestimiento 304 que también incluye un agente de migración. La Figura 4 ilustra un sustrato 400, que incluye una base 402 y unos revestimientos 404 y 406, los cuales también incluyen un agente de migración; y la Figura 5 ilustra un sustrato 500, que también incluye un agente de migración 504, embebido o mezclado en una base 502.

Materiales adecuados para las bases 302, 402 y 502 incluyen papel, tal como productos de papel con pulpa como material de base. Cuando el sustrato está hecho de papal con pulpa como material de base, las fibras de pulpa de papel pueden ser producidas de una forma mecánica, químico-mecánica o química. La pulpa puede haberse fabricado de, por ejemplo, un material lignocelulósico, tal como madera blanda o madera dura, o bien puede consistir en una mezcla de diferentes fibras de pulpa, y la pulpa puede ser sin blanquear, semiblanqueada o completamente blanqueada. Además de las fibras de pulpa, una base de papel puede contener uno o más componentes que son comúnmente utilizados en la fabricación de papel, tales como compuestos de almidón, agentes de hidrofobización, agentes de retención, pigmentos de sombreado, rellenos y triacetina.

Un fluido de migración puede ser cualquier producto químico o compuesto que actúa como disolvente para el pigmento (por ejemplo, el pigmento 110) y que puede estar contenido en el seno de la base o sobre la base, pero sin afectar de una forma significativamente negativa las características de esta. Agentes de migración a modo de ejemplo, adecuados para el revestimiento 304, 404, 406 y para el agente de migración 504, incluyen aceites, polímeros líquidos plastificantes, o cualquier combinación de estos componentes –por ejemplo, uno o más de entre: agentes plastificantes tales como el 2,2, 4 trimetil- 1,3 pentanodiol diisobutirato, la triacetina, el bis (2-etilhexil adipato), el ditridecil adipato, el éster de adipato o el éster de ftalato; hidrocarburos aromáticos y alifáticos tales como: ácidos carboxílicos, alcoholes de cadena larga, o los ésteres de ácidos carboxílicos y de alcoholes de cadena larga; así como polímeros líquidos tales como: la emulsión de alcoholes de polivinilo, poliésteres, polietilenos, polipropilenos, poliácridamidas y almidones.

Cuando se dispone como revestimiento un fluido de migración sobre el sustrato, tal como se ilustra en las Figuras 3 y 4, puede utilizarse cualquier técnica de revestimiento conocida, tal como el revestimiento por barra, de grabado, por rodillo inverso, por inmersión, de cortina, por cabezal ranurado, con intersticio, por vena de aire, rotatorio, por rociamiento o similar, a fin de formar un revestimiento (por ejemplo, el revestimiento 304) superpuesto a una base (por ejemplo, la base 302). La técnica de revestimiento específica puede seleccionarse según se desee y, preferiblemente, proporciona un revestimiento de agente favorecedor de la migración que se encuentra distribuido de forma sustancialmente uniforme a lo largo y ancho de un sustrato tal como una banda en desplazamiento o un papel.

La cantidad deseada del revestimiento que contiene un fluido de migración puede variarse de una aplicación a otra. A modo de ejemplo particular, un sustrato incluye un único revestimiento aplicado a una superficie, y la cantidad de revestimiento es de aproximadamente 0,1 g/m² a aproximadamente 20 g/m² y, preferiblemente, de

aproximadamente 6 g/m² a aproximadamente 8 g/m². Alternativamente, en el caso de que el sustrato incluya dos revestimientos, tal y como se ilustra en la Figura 4, puede ser deseable tener diferentes revestimientos favorecedores de la migración en cada superficie del sustrato. En este caso, el revestimiento situado en la superficie posterior es de entre aproximadamente 0,1 g/m² y aproximadamente 20 g/m², y, preferiblemente, entre aproximadamente 4 g/m² y aproximadamente 5 g/m², y el revestimiento del anverso de la superficie es de entre aproximadamente 0,1 g/m² y aproximadamente 5 g/m², y, preferiblemente, de entre aproximadamente 2 g/m² y aproximadamente 3 g/m². Una magnitud o espesor deseado del revestimiento se determina por factores tales como el espesor del papel de base, la porosidad del papel, cualquier tratamiento previo del papel y una intensidad y claridad deseadas para una imagen que se forme con el cabezal o en la superficie posterior del sustrato. Por ejemplo, si se desea una mayor migración del pigmento, puede aumentarse la cantidad del revestimiento y/o del agente favorecedor de la migración, y si se desea una menor migración del pigmento, puede reducirse la cantidad del revestimiento y/o del agente favorecedor de la migración.

El revestimiento que se aplica a un sustrato de papel puede contener tan solo un agente favorecedor de la migración. Alternativamente, pueden añadirse productos químicos adicionales al revestimiento para, por ejemplo, obturar o sellar el fluido de migración, facilitar la separación de múltiples sustratos, unos de otros, y fines similares. Los componentes adicionales del revestimiento pueden ser aplicados junto con el agente favorecedor de la migración o en una etapa de deposición independiente (antes o después de la aplicación del agente favorecedor de la migración a la base). Por ejemplo, el fluido de migración puede ser sellado dentro del papel de base mediante un material de cera tal como la cera Kemamide E. Alternativamente, el revestimiento puede incluir un polímero tal como alcohol de polivinilo o polietilenglicol, a fin de proporcionar una barrera entre una hoja de papel y la siguiente. El fluido de migración, ya se haya dispuesto como revestimiento sobre el sustrato o embebido en el seno de la base, puede también ser encapsulado dentro de una envoltura de polímero adecuada que se rompe durante el proceso de fusión en la impresora. Alternativamente, el agente favorecedor de la migración puede ser absorbido sobre un soporte tal como sílice, y disponerse como revestimiento sobre el papel. En el ejemplo ilustrado en la Figura 4, un primer revestimiento 404, que se encuentra sobre una superficie posterior del sustrato, incluye una cera y disolventes adecuados para ayudar a la aplicación del material de revestimiento (que pueden evaporarse una vez que se ha aplicado el revestimiento a la base), y un segundo revestimiento incluye únicamente el agente favorecedor de la migración y disolventes cualesquiera.

Es posible realizar diversas otras modificaciones, variaciones y mejoras en el diseño y en la disposición del método y del sistema expuestos en esta memoria, sin apartarse del alcance de la presente invención, tal y como se establece en las reivindicaciones que se acompañan.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un sistema para producir una imagen electrofotográfica segura, de tal manera que el sistema comprende un sustrato y un polvo de tinta que trabajan conjuntamente para producir una imagen impresa sobre una primera superficie del sustrato y una copia indeleble de la imagen, subyacente a la imagen impresa en el sustrato,
- 5 de manera que el polvo de tinta presenta la forma de partículas micronizadas que comprenden:
- una resina aglomerante termoplástica;
- un colorante para formar una imagen sobre la primera superficie del sustrato;
- un pigmento visible, configurado para desplazarse o migrar a través de una porción del sustrato para formar una copia indeleble de la imagen sobre el sustrato; y
- 10 un agente favorecedor de la migración, destinado a favorecer la migración del pigmento al seno del sustrato.
- 2.- El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual el agente favorecedor de la migración comprende un material seleccionado de entre el grupo consistente en un aceite, un agente plastificador, un polímero líquido o una combinación de los mismos.
- 3.- El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual la resina termoplástica comprende un material seleccionado de entre el grupo consistente en uno o más de los siguientes: resinas de poliéster, homopolímeros o copolímeros de estireno, resinas epoxídicas y resinas con látex como material de base.
- 15 4.- El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende adicionalmente un agente de control de carga.
- 5.- El sistema de acuerdo con la reivindicación 4, en el cual el agente de control de carga comprende un material seleccionado de entre el grupo consistente en pigmentos de ftalocianina de cobre, sales complejas de aluminio, sales de fluoro-amonio cuaternarias, pigmentos azo, o azoicos, del tipo de sal compleja de cromo, sal compleja de cromo y compuestos de calixareno.
- 20 6.- El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual el colorante comprende un material seleccionado de entre el grupo consistente en óxido de hierro, materiales de magnetita, negro de carbono, dióxido de manganeso, óxido de cobre y negro de anilina.
- 7.- El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual el pigmento visible comprende un material seleccionado de entre el grupo consistente en fenacina, estilbena, nitroso, triarilmetano, diarilmetano, cianina, perileno, tartracina, xanteno, azo, diazo, trifenilmetano, antraquinona, pirazolona, quinolina y ftalocianina.
- 8.- El sistema de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el pigmento visible comprende xanteno.
- 9.- El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual el pigmento visible está configurado de tal manera que el pigmento se desplaza o migra desde la primera superficie del sustrato hasta una segunda superficie del sustrato para formar la imagen indeleble en la segunda superficie.
- 30 10.- El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual el colorante incluye material magnético adecuado para uso con técnicas de impresión con reconocimiento de caracteres con tinta magnética.
- 11.- El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual el polvo de tinta comprende adicionalmente un agente de liberación.
- 35 12.- El sistema de acuerdo con la reivindicación 11, en el cual el agente de liberación comprende un material seleccionado de entre el grupo consistente en poliolefinas y derivados de poliolefinas.
- 13.- El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual el polvo de tinta se ha configurado para uso en uno de entre: un sistema desarrollador, o de crecimiento, de un único componente, un sistema desarrollador de dos componentes, o un sistema de fusión en estado de vapor.
- 40 14.- Un método para formar un polvo de tinta destinado a producir una imagen electrofotográfica segura sobre un sustrato, en virtud del cual el sustrato y el polvo de tinta trabajan conjuntamente para producir una imagen impresa sobre una primera superficie del sustrato, y una copia indeleble de la imagen, subyacente a la imagen impresa en el sustrato, de manera que el método comprende las etapas de:
- 45 mezclar en estado fundido las partículas de resina aglomerante termoplástica,
- añadir, formando una mezcla, un colorante, un pigmento visible y un agente favorecedor de la migración para el pigmento visible, a las partículas de resina aglomerante, a fin de formar una mixtura, y
- micronizar la mixtura para proporcionar un polvo de tinta en forma de partículas micronizadas.

15.- El método de acuerdo con la reivindicación 14, en el cual la etapa de añadir, formando una mezcla, comprende mezclar por atrición mecánica.

16.- El método de acuerdo con la reivindicación 14, en el cual la etapa de micronizar la mixtura se realiza por atrición por aire para formar las partículas micronizadas.

5 17.- El método de acuerdo con la reivindicación 16, que comprende adicionalmente la etapa de clasificar las partículas micronizadas.

18.- El método de acuerdo con la reivindicación 17, en el cual clasificar las partículas micronizadas incluye segregar las partículas que tienen un tamaño de entre aproximadamente 0,1 micras y aproximadamente 15 micras.

10 19.- El método de acuerdo con la reivindicación 17, que comprende adicionalmente la etapa de mezclar en seco las partículas clasificadas con material inorgánico.

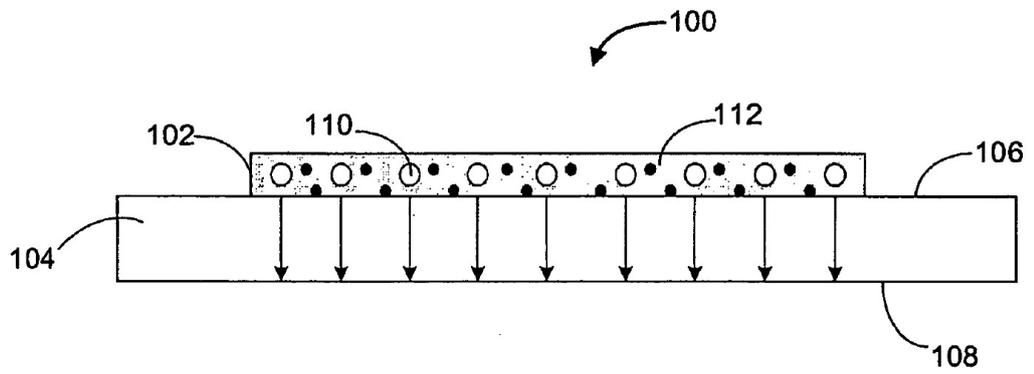


FIG. 1

200

1253	John P Doe 518 MAIN STREET SMALLVILLE CA	FECHA _____
PAGUESE A _____		
CANTIDAD _____	Dólares \$ _____	
_____	_____ John P Doe _____	
⑈0123456789⑈ ⑆1220⑈0055⑆335⑈123456⑈ 11 ⑆0000000000⑆		

204 202

FIG. 2(a)

200

⑆0000000000⑆ 11 ⑆1221E5⑆12EE⑆2200⑈055⑆11 ⑆1P87221E5⑆0⑆	

208 206

FIG. 2(b)

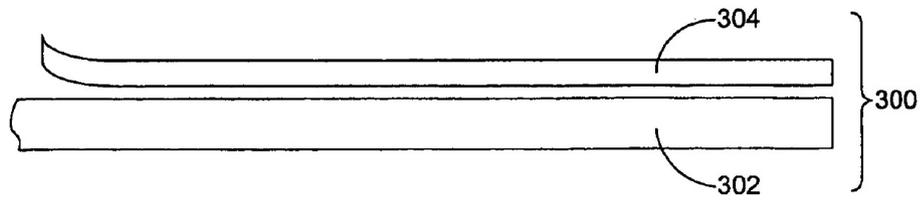


FIG. 3

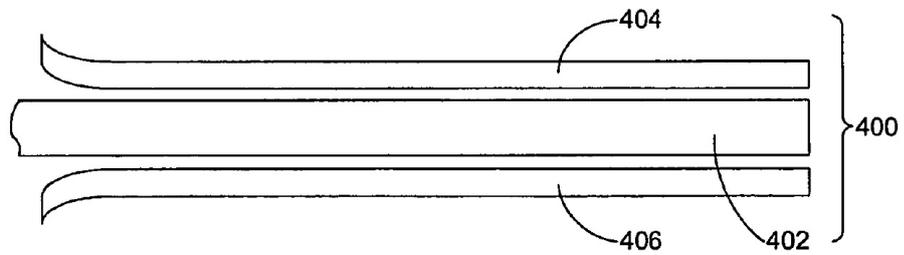


FIG. 4

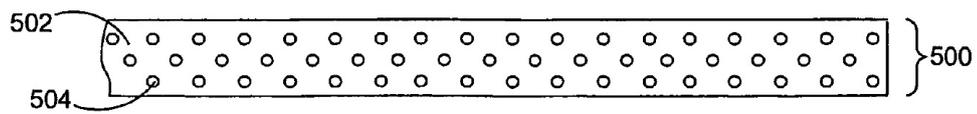


FIG. 5