

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 569 067**

51 Int. Cl.:

B41M 5/30 (2006.01)

C09D 11/00 (2014.01)

B41M 5/46 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.10.2007 E 07824859 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.03.2016 EP 2077948**

54 Título: **Composición marcable por láser**

30 Prioridad:

27.10.2006 GB 0621475

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

06.05.2016

73 Titular/es:

**DATALASE LTD (100.0%)
UNIT 3, WHELDON ROAD
WIDNES CHESHIRE WA8 8FW, GB**

72 Inventor/es:

JARVIS, ANTHONY N.

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 569 067 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

Composición marcable por láser

Campo de la invención

5 Esta invención se refiere a una composición marcable por láser que comprende un componente de marcado y un compuesto orgánico, en la que el compuesto orgánico absorbe la luz láser y provoca que el componente de marcado cambie de color.

Antecedentes de la invención

10 Es bien sabido que se pueden usar colorantes orgánicos que absorben la luz láser para marcar sustratos por medio de un mecanismo de quemadura o "carbonización". La absorción sobrecalienta el sustrato, lo que provoca una carbonización localizada y así provoca que se forme una imagen de contraste. La carbonización, sin embargo, puede ser sumamente perjudicial para los sustratos, y por tanto no es adecuada en todas las aplicaciones.

El documento US6911262 enseña el uso de colorantes orgánicos que absorben en el infrarrojo cercano en aplicaciones de soldadura por láser.

15 El documento US5627014 y su preámbulo de la técnica anterior enseña el uso de colorantes orgánicos que absorben en el infrarrojo cercano en la conversión de leucocolorantes orgánicos en compuestos coloreados.

20 El documento WO05/012442 enseña el uso de polímeros orgánicos conductores como absorbentes en el IRC en aplicaciones de marcado por láser. Sin embargo, los polímeros conductores, cuando se suministran en forma de disoluciones, normalmente están bastante diluidos (<2% p/p, es decir, peso por peso) y así son inadecuados para formularlos. El concentrarlos puede conducir a inestabilidad, tal como gelificación y floculación. También es necesario usar los polímeros conductores a pH alto o bajo, y de nuevo esto reduce la flexibilidad de formulación. La consecuencia global de todos estos factores es una estabilidad de almacenamiento limitada de las formulaciones finales de tintas que contienen polímeros conductores. Cuando se suministran en forma sólida, los polímeros conductores pueden ser muy difíciles de disolver/dispersar, lo que también los hace difíciles de usar en formulaciones de tintas. Los polímeros conductores normalmente también tienen una considerable absorción en el visible, lo que les proporciona una coloración oscura indeseable a la vista.

25 El documento WO2005/068207 describe una composición marcable por láser que comprende un componente de marcado, preferiblemente un molibdato, y un absorbente en el IRC, tal como hidroxifosfato de cobre(II), en la que el absorbente en el IRC absorbe la radiación láser de 700 a 2000 nm, y de ese modo provoca que el componente de marcado cambie de color.

30 Sumario de la invención

Esta invención se basa en el descubrimiento de que un compuesto orgánico que absorbe radiación en la región del infrarrojo cercano (IRC) del espectro electromagnético (es decir, 780 a 2000 nm), puede dar lugar a imágenes de contraste cuando se incorpora en una formulación de tinta basada en OMA y se somete a radiación láser en la región IRC.

35 Según un aspecto, la invención proporciona una composición marcable por láser que comprende un componente de marcado y un compuesto orgánico, en la que el componente de marcado es un molibdato y el compuesto orgánico absorbe la irradiación láser de 780 a 2000 nm, y de ese modo provoca que el componente de marcado cambie de color, y en la que el compuesto orgánico tiene un pico de absorción en la región de longitudes de onda de 780 a 2000 nm, y en la que este pico de absorción tiene una proporción de absorción, A_r , de al menos 1,25, en la que la proporción de absorción se define como

$$A_r = \frac{A_{p780-2000nm}}{A_{med400-700nm}}$$

en la que

$A_{p780-2000nm}$ es un pico de absorbancia en la región de longitudes de onda de 780 a 2000 nm; y

45 $A_{med400-700nm}$ es la absorbancia media en la región de longitudes de onda de 400 a 700 nm, en la que el compuesto orgánico se selecciona de un politoleno, o una variante de aza o variante de anelación de éste, un pirilio, un escuarilio, un croconio, un aminio, un diimonio, una cianina o una indolenina cianina; y el compuesto orgánico está presente en menos de un 5% p/p.

Según otros aspectos, la invención proporciona un sustrato recubierto con esta composición, una formulación de tinta que comprende esta composición, y un método para formar una imagen sobre un sustrato, en el que el método

comprende aplicar sobre el sustrato la composición de la invención e irradiar el sustrato con un láser.

Descripción Detallada

5 Un compuesto orgánico se define como un compuesto que contiene al menos un átomo de carbono unido de manera covalente a al menos un átomo de hidrógeno. Los compuestos orgánicos de la presente invención tienen en general una masa molecular de menos de 2500 g/mol, y se excluyen las moléculas de tipo cadena que consisten en unidades estructurales y un gran número de subunidades repetitivas conectadas mediante enlaces químicos covalentes (es decir, polímeros).

10 Los compuestos orgánicos de la presente invención tienen una proporción de absorptividad (A_r) de al menos 1,25, preferiblemente 2, aún más preferiblemente 3, y mucho más preferiblemente 5. La proporción de absorptividad, A_r , se define como:

$$A_r = \frac{A_{p780-2000nm}}{A_{med\ 400-700nm}}$$

en la que:

$A_{p780-2000nm}$ es un pico de absorbancia en la región de longitudes de onda de 780 a 2000 nm, y

$A_{med400-700nm}$ es la absorbancia media en la región de longitudes de onda de 400 a 700 nm.

15 Preferiblemente, el pico de absorción en la región de longitudes de onda de 780 a 2000 nm es el pico de absorción máximo en esta región de longitudes de onda, es decir, el pico de mayor magnitud exhibido a cualquier longitud de onda en esta región. Lo más preferiblemente, el pico de absorción en la región de longitudes de onda de 780 a 2000 nm es el pico de absorción máximo en todas las longitudes de onda.

20 La A_r de un compuesto orgánico dado se puede determinar disolviéndolo en un disolvente adecuado y después usando un espectrofotómetro adecuado para medir la absorbancia en la región de 400 a 2000 nm a intervalos de 1 nm. De manera alternativa, la A_r de un compuesto orgánico dado se puede determinar por medio de las propiedades de absorptividad de una extensión resultante de una tinta que contiene dicho compuesto orgánico. Se puede identificar fácilmente un pico de absorbancia en la región de 780 a 2000 nm, en particular si es el pico de absorbancia máximo en esta región o en todas las longitudes de onda. La absorbancia media en la región de 400 a 25 700 nm se puede determinar fácilmente ($A_{med400a700nm}$):

$$A_{med400=700nm} = \frac{Abs_{400\ a\ 700nm}}{n}$$

en la que:

$Abs_{400-700nm}$ es la suma de la absorbancia de 400 a 700 nm en intervalos de 1 nm; y

n es el número de medidas discretas de la longitud de onda (es decir, 300 en este caso).

30 Los compuestos orgánicos de la presente invención pueden comprender, pero sin limitación, sustancias no poliméricas también conocidas para los expertos en la técnica como colorantes o pigmentos del infrarrojo cercano. Sin limitarse por la teoría, se cree que los compuestos de la presente invención absorben la radiación IRC mediante un mecanismo de excitación electrónica (tal como, π, π^*) en vez de un mecanismo de excitación vibracional.

35 Los compuestos orgánicos se seleccionan de polilitenos, o variantes de aza o variantes de anelación de éstos, sales de pirilio, escuarilios, croconios, aminios, diimonios, cianinas y indolenina cianinas.

40 Los ejemplos de compuestos orgánicos que se pueden usar en la presente invención se enseñan en el documento US6911262, y se proporcionan en Developments in the Chemistry and Technology of Organic dyes, J Griffiths (ed), Oxford: Blackwell Scientific, 1984, y Infrared Absorbing Dyes, M Matsuoka (ed), Nueva York: Plenum Press, 1990. Los ejemplos adicionales de los colorantes o pigmentos del IRC de la presente invención se puede hallar en la serie Epolight™ proporcionada por Epolin, Newark, NJ, USA; la serie ADS proporcionada por American Dye Source Inc, Quebec, Canadá; la serie SDA y SDB proporcionada por HW Sands, Jupiter, FL, EE.UU.; la serie Lumogen™ proporcionada por BASF, Alemania, en particular Lumogen™ IR765, IR788 e IR 1055; la serie Pro-Jet™ de colorantes proporcionada por FujiFilm Imaging Colorants, Blackley, Manchester, R.U., en particular Pro-Jet™ 830NP, 900NP, 825LDI y 830LDI; la serie Filtron™ proporcionada por Gentex Corporation de Simpson, PA, EE.UU. 45 y las proporcionadas por Organica Feinchemie GmbH de Wolfen, Alemania.

Los compuestos orgánicos de la presente invención pueden ser de carácter no iónico, catiónico, aniónico o dipolar. Pueden ser solubles o dispersables en agua, o solubles o dispersables en disolventes.

Los ejemplos especialmente preferidos de los compuestos orgánicos son los que tienen una mínima absorptividad de la luz visible, y así cuando se incorporan en una formulación de tinta y se extienden sobre un sustrato parecen incoloros o prácticamente incoloros a la vista. Sin embargo, el colorante puede parecer también coloreado, lo que los hace adecuados para el uso sobre sustratos que tienen un color similar al colorante. Por ejemplo, los colorantes y pigmentos marrones/beiges son especialmente adecuados para el uso sobre cartón corrugado.

Los compuestos especialmente preferidos son también aquellos que tienen un pico de absorptividad, especialmente un pico de absorptividad máximo (máximo en el intervalo de 780-2000 nm o máximo en todas las longitudes de onda), en o cerca de la longitud de onda de funcionamiento del haz láser empleado, preferiblemente dentro de ± 50 nm de la longitud de onda de funcionamiento.

Los compuestos orgánicos de la invención son especialmente ventajosos respecto de otros absorbentes en el IRC que se sabe que funcionan con OMA, tales como hidróxido-fosfato de cobre (II) (HFC), ya que sorprendentemente pueden producir efectos a concentraciones relativamente bajas, es decir, menores del 5% p/p en una formulación, mientras HFC en general requiere más del 20% p/p.

La invención utiliza el compuesto orgánico como material absorbente IR/revelador del color funcional que, al absorber la radiación de una fuente láser, puede producir directamente una reacción de formación de color cuando está en combinación con un componente que experimentará de otra manera la reacción deseada al irradiar a una longitud de onda mayor. Por ejemplo, se puede usar en combinación con un componente de anión oximetálico en un recubrimiento aplicado para generar una imagen coloreada de manera diferente. De manera alternativa, se usa un componente de formación de color para generar una imagen diferente.

Según la presente invención, se pueden utilizar láseres de fibra, de diodo, de matriz de diodos y de CO₂ para aplicaciones de formación de imágenes, por ejemplo, sobre envases. Se ha demostrado que, mediante la aplicación de tintas que forman películas líquidas que contienen la composición de la invención sobre diversos sustratos para producir recubrimientos capaces de cambiar a colores diferentes, la exposición a fuentes de IR cercano produce buenos resultados.

El compuesto orgánico debería ser preferiblemente compatible con la química del cambio de color, debería tener preferiblemente una absorción nula o mínima en la región visible del espectro de absorción, y debería ser preferiblemente un absorbente eficaz de la radiación a una longitud de onda de 780 a 2000 nm. Los compuestos especialmente preferidos son aquellos que tienen un pico de absorptividad, especialmente un pico de absorptividad máximo (máximo en el intervalo 780-2000 nm o máximo en todas las longitudes de onda), en o cerca de la longitud de onda de funcionamiento del haz láser empleado. Debería tener preferiblemente una estabilidad térmica mayor de 200 °C y una buena estabilidad a la luz y resistencia a la intemperie. Debería ser preferiblemente incoloro o conferir un color mínimo en la formulación de recubrimiento acabada. Las características preferidas adicionales del colorante o pigmento del IRC son que debería ser estable en agua, tener una solubilidad mínima en agua, ser compatible con aglutinantes basados en agua/compatible con disolventes orgánicos habituales, respetuoso con el medio ambiente, fácilmente disponible y atóxico.

Aparte del compuesto orgánico, las composiciones de y para el uso en la presente invención pueden comprender materiales del tipo descrito en las publicaciones identificadas anteriormente.

Otros componentes adecuados incluyen precursores de pigmentos.

Cualquiera de tales componentes pueden ser poliméricos o halogenados; también se pueden usar materiales celulósicos o azúcares. Los ejemplos de polímeros y azúcares carbonizables son poli(alcohol vinílico), carboximetilcelulosa, hidroxipropilcelulosa, fructosa, glucosa, sacarosa y almidón.

Todos los materiales activos descritos anteriormente se pueden soportar sobre materiales inertes tales como alúmina, óxido de titanio, óxido de zinc, caolín o mica.

El componente de marcado para el uso en la invención es un compuesto que incluye un anión oximetálico. En combinación con una sal, esto permite en general el marcado con un láser de fibra, de diodo, de matriz de diodos o de CO₂. El componente de anión oximetálico es un molibdato, por ejemplo, octamolibdato de amonio (OMA), bis[2-(etilhexilamina)]molibdato o di(ciclohexilamina)molibdato. Una formulación de tinta adecuada comprende un 10-50% p/p de este componente.

Se puede incluir un componente de formación de color. Tales materiales son muy conocidos para las personas de experiencia habitual en la técnica. Los ejemplos de formadores de color adecuados incluyen uno o más de una diversidad de materiales convencionales, tales como materiales donadores de electrones, p.ej. ftalidas, fluoranos y leucocolorantes, por ejemplo lactona violeta cristal. También se pueden usar ácidos de Lewis, aceptores de electrones o generadores de ácidos; son ejemplos el hidroxibenzoato, bisfenol A, estearato de zinc y otros.

Las composiciones para el uso en la invención se pueden producir en sistemas de aglutinantes disolventes, no disolventes y sin disolventes, tales como tintas de tampografía, tintas de curado con UV, etc. Un aglutinante adecuado, que puede ser soluble en agua, soluble en álcali o un polímero de emulsión, cuyos ejemplos son

poli(alcohol vinílico) (disponible como Gohsenol GH-17), emulsión acrílica (disponible de Scott Bader como Texicryl 13-011), materiales disponibles como Ineos Elvacite 2013, 2028, 2043 ó 30, polivinil butiral (disponible como Pioloform) y nitrocelulosa, p.ej. en una cantidad del 10-50% p/p.

- 5 También se pueden usar pigmentos tales como sílice pirógena o estearato de zinc, p.ej. en una cantidad del 10-50% p/p. Otros materiales que se pueden usar incluyen uno o más de antioxidantes, agentes reductores, agentes lubricantes, tensioactivos, pigmentos, sensibilizadores y antiespumantes.

10 Cuando se formula como una tinta para el uso en la invención, p.ej. como una disolución, dispersión o suspensión, un disolvente o líquido portador adecuado puede ser acuoso u orgánico, y los otros componentes se elegirán en consecuencia. Por ejemplo, el líquido puede ser o comprender agua o un disolvente orgánico tal como isopropanol, metil etil cetona, etanol o acetato de etilo, opcionalmente con amina y/o tensioactivo, p.ej. preferiblemente en una cantidad de alrededor del 20-80% p/p. Las composiciones se pueden preparar mediante la dispersión de los componentes en disoluciones de aglutinantes poliméricos basados en agua tales como poli(alcohol vinílico) y emulsiones formadoras de películas tales como materiales acrílicos. Estas composiciones se pueden producir mediante el uso de cualquiera de:

- 15 a) mezcla mecánica, p.ej. agitación con palas con borde de entrada-salida
 b) trituration y molienda con bolas cerámicas
 c) mezcla de Silverson
 d) molienda mecánica con esferas de vidrio, p.ej. en un molino con motor Eiger Torrance
 e) homogeneizador Ultra Turrax
 20 f) trituration con mortero y mano de mortero

25 Mediante la aplicación de tintas formadoras de películas líquidas sobre diversos sustratos, se pueden producir recubrimientos capaces de cambiar a colores diferentes. La exposición a fuentes de IR cercano puede producir resultados drásticamente diferentes, que dependen principalmente de la formulación de la tinta. Debido a la eficacia de la invención en la producción de una imagen negra tras la exposición a la longitud de onda de un láser de fibra, de diodo o de matriz de diodos, p.ej. cuando se incluye un compuesto no estequiométrico y un anión oximetálico, esto se puede aprovechar adicionalmente diferenciando entre fuentes de activación.

30 Una composición de o para el uso en la invención se puede usar para producir un recubrimiento sensible a IR que se puede aplicar mediante una diversidad de métodos, tales como recubrimiento completo, flexo/huecograbado, etc. El recubrimiento se puede aplicar a una diversidad de sustratos tales como papel, cartón, película plástica flexible, cartón corrugado, etc.

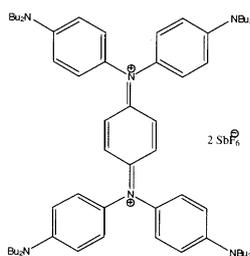
Los medios adicionales que se pueden usar en la invención son tintas flexográficas curables por UV, tintas offset curables por UV, tintas offset convencionales, polímero extruible en estado fundido y recubrimientos en polvo.

Los siguientes Ejemplos ilustran la invención, pero no pretenden ser limitantes de su alcance.

Ejemplo 1 - tinta basada en MEK

35 Se preparó la formulación siguiente:

- 25 g de Elvacite 2028 (copolímero de metacrilato de peso molecular bajo, p.ej. Lucite International);
- 1 g de N,N,N',N'-tetrakis(4-dibutilaminofenil)-p-benzoquinona bis(hexa-fluoroantimonato de iminio), un colorante del IRC suministrado por ADSdyes, Quebec, Canadá, como ADS1065A;



ADS1065A

- 40
- 25 g de octamolibdato de amonio (grado técnico, p.ej. Climax Molybdenum); y

ES 2 569 067 T3

- 49 g de metil etil cetona (reactivo ACS del 99%, p.ej. Aldrich)

La formulación se sometió a mezcla de Silverson durante 10 minutos antes de extenderla sobre una película PET de 50 micras (p.ej. HiFi) a un peso de recubrimiento de $4,0 \pm 1,0 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$.

- 5 El espectro de absorbancia de la extensión se midió de 200 a 2500 nm mediante el uso de un espectrómetro Varian Cary 5000 UV-VIS-NIR conectado a un PC compatible con IBM. Este dato se usó para determinar la absorptividad media en el intervalo de 400 a 700 nm y la absorptividad máxima en la región de 780 a 2000 nm.

Absortividad media en el intervalo de 400 a 700 nm = 0,186.

Absortividad máxima en el intervalo de 780 a 2000 nm = 1,035.

Esto corresponde a una A_r (proporción de absorbancia) de 5,57.

- 10 El marcado se llevó a cabo mediante el uso de un láser de diodo de 963 nm con una potencia de salida de 3,8 W, y un láser de fibra de 1066 nm con una potencia de salida de 3,65 W. Ambos láseres se adaptaron en una cabeza de barrido de galvanómetro y se usaron para crear imágenes de 1 cm^2 en tiempos conocidos, y por lo tanto fluencias conocidas, para la medida de la densidad óptica. La densidad óptica se midió mediante el uso de un aparato Gregtag-MacBeth SpectroEye con iluminación D_{65} , observador a 10° y ajustes para la medida de la densidad de negro.
- 15

Los resultados de fluencia fueron como sigue para un incremento de densidad óptica de 0,5:

| Longitud de onda del láser | Fluencia para $DO = 0,5 \text{ Jcm}^{-2}$ |
|----------------------------|---|
| 963 nm | 2,6 |
| 1066 nm | 1,4 |

Ejemplo 2 - Tinta de etanol B/Acetato de etilo

Se preparó la formulación siguiente:

- 20
- 6,5 g de Pioloform BN-18, resina de polivinil butiral, suministrada por Wacker Polymer Systems;
 - 1,8 g de Nitrocelulosa de grado DCX 3-5, suministrada por Noble Enterprises;
 - 2,3 g de Casathane 920, poliuretano plastificante, suministrado por Thomas Swan & Co Ltd;
 - 1 g de sebacato de dibutilo, plastificante, suministrado por Eastman;
 - 1,1 g de Vilosyn 339, resina soluble en alcohol, suministrada por VIL Resins;
- 25
- 1,7 g de Crayvallac WS-4700, una dispersión de cera de polietileno basada en isopropanol, suministrada por Cray Valley;
 - 54,6 g de los disolventes etanol y acetato de etilo (mezcla 3:1), grado de laboratorio estándar;
 - 30 g de OMA; y
 - 1.0 g de ADS1065A.

- 30 La formulación se molió mediante el uso de un molino de esferas Eiger-Torrance (50 ml de capacidad) durante 15 minutos antes de extenderla sobre una película de PET de 50 micras (p.ej. HiFi) a un peso de recubrimiento de $4,0 \pm 1,0 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$.

Absortividad media en el intervalo de 400 a 700 nm = 0,166.

Absortividad máxima en el intervalo de 780 a 2000 nm = 1,02.

- 35 Esto corresponde a una A_r (proporción de absorción) de 6,13.

Los resultados de fluencia fueron como sigue para un incremento de densidad óptica de 0,5:

ES 2 569 067 T3

| Longitud de onda del láser | Fluencia para DO = 0,5 Jcm ⁻² |
|----------------------------|--|
| 963 nm | 1,9 |
| 1066 nm | 1,3 |

La tinta se aplicó después a los sustratos de tipo "tarjeta": papel superior natural y papel de estraza Smurfit-Stone (19 kg) a un peso de recubrimiento de 3,0±0,5 g·m⁻².

5 Ambos sustratos recubiertos se sometieron después a formación de imágenes mediante el uso del láser de fibra de 1066 nm, y en cada caso se produjeron códigos de barras legibles por ordenador y texto legible por humanos.

Ejemplo 3 - Tinta acuosa

Se preparó la formulación de tinta siguiente:

- 37 g de UH-5000, un aglutinante de PU acrílico, suministrado por Scott-Bader;
- 24 g de Glascol LS-2, una emulsión acuosa acrílica modificada, suministrada por CibaSC;
- 10 • 1 g de Dispelair CF-49, un antiespumante, suministrado por Blackburn Chemicals;
- 4 g de Glaswax E1, una emulsión de cera de PE, suministrada por CibaSC;
- 2,5 g de Tyzor LA, un promotor de la adhesión de titanato de ácido láctico, suministrado por DuPont;
- 0,5 g de Aerosil 200, un agente anti-sedimentante de sílice pirógena, suministrado por Degussa;
- 30 g de OMA; y
- 15 • 1,0 g de Epolight™ 2164, un colorante de tris-aminio monovalente, suministrado por Epolin, Newark, NJ, EE.UU..

La formulación se molió mediante el uso de un molino de esferas Eiger-Torrance (50 ml de capacidad) durante 15 minutos antes de extenderla sobre una película de PET de 50 micras (p.ej. HiFi) a un peso de recubrimiento de 10,0±1,0 g·m⁻².

20 Absortividad media en el intervalo de 400 a 700 nm = 0,146.

Absortividad máxima en el intervalo de 780 a 2000 nm = 0,391.

Esto corresponde a una A_r (proporción de absorción) de 2,68.

Los resultados de fluencia fueron como sigue para un incremento de densidad óptica de 0,5:

| Longitud de onda del láser | Fluencia para DO = 0,5 Jcm ⁻² |
|----------------------------|--|
| 963 nm | 3,0 |
| 1066 nm | 2,4 |

25 La tinta se aplicó después a los sustratos de tipo "tarjeta": papel superior natural y papel de estraza Smurfit-Stone (19 kg) a un peso de recubrimiento de 3,0±0,5 g·m⁻².

Ambos sustratos recubiertos se sometieron después a formación de imágenes mediante el uso del láser de fibra de 1066 nm, y en cada caso se produjeron códigos de barras legibles por ordenador y texto legible por humanos.

Ejemplos 4 y 5

30 Se preparó la formulación de tinta de etanol B/acetato de etilo como se describió en el Ejemplo 2, pero sustituyendo ADS1065A con:

Ejemplo 4: SDA 9158 suministrado por HW Sands Corp (1 g).

Ejemplo 5: SDA 9800 suministrado por HW Sands Corp (1 g).

Las tintas resultantes se aplicaron a múltiples películas basadas en polietileno a un peso de recubrimiento de 10±1

$\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$.

Ejemplo 4:

Absortividad media en el intervalo de 400 a 700 nm = 0,101.

Absortividad máxima en el intervalo de 780 a 2000 nm = 0,898.

5 Esto corresponde a una A_r (proporción de absorbancia) = 8,9.

Ejemplo 5:

Absortividad media en el intervalo de 400 a 700 nm = 0,151.

Absortividad máxima en el intervalo de 780 a 2000 nm = 0,912.

Esto corresponde a una A_r (proporción de absorbancia) = 6,0.

10 El Ejemplo 4 se marcó mediante el uso de un sistema láser de matriz de diodos dirigidos individualmente que funcionaba a una longitud de onda de 808 nm. El Ejemplo 5 se marcó mediante el uso de un sistema láser de matriz de diodos dirigidos individualmente que funcionaba a una longitud de onda de 98 nm. En ambos casos, se generaron caracteres de texto legibles.

REIVINDICACIONES

1. Una composición marcable por láser que comprende un componente de marcado y un compuesto orgánico, en el que el componente de marcado es un molibdato y el compuesto orgánico absorbe la radiación láser de 780 a 2000 nm y de ese modo provoca que el componente de marcado cambie de color, y en la que el compuesto orgánico tiene una proporción de absorptividad, A_r , de al menos 1,25, en la que la proporción de absorptividad se define como:

$$A_r = \frac{A_{p780-2000nm}}{A_{med400-700nm}}$$

en la que:

$A_{p780-2000nm}$ es un pico de absorbancia en la región de longitudes de onda de 780 a 2000 nm; y

$A_{med400-700nm}$ es la absorbancia media en la región de longitudes de onda de 400 a 700 nm,

- 10 en la que el compuesto orgánico se selecciona de un politoleno, o una variante de aza o variante de anelación de éste, un pirilio, un escuarilio, un croconio, un aminio, un diimonio, una cianina o una indolenina cianina; y el compuesto orgánico está presente en menos de un 5% p/p.
2. Una composición según la reivindicación 1, en la que el compuesto orgánico tiene una proporción de absorptividad, A_r , de al menos 2, preferiblemente al menos 3, y lo más preferiblemente al menos 5.
- 15 3. Una composición según cualquier reivindicación precedente, en la que el compuesto orgánico tiene una masa molecular menor de 2500 g/mol.
4. Una composición según cualquier reivindicación precedente, en la que el compuesto orgánico es un colorante o pigmento que absorbe en el infrarrojo cercano.
- 20 5. Una composición según cualquier reivindicación precedente, en la que el componente de marcado es un octamolibdato, preferiblemente octamolibdato de amonio.
6. Una composición según cualquier reivindicación precedente, en la que la composición comprende además un compuesto formador de color.
7. Una composición según cualquier reivindicación precedente, en la que la composición comprende además un polímero o azúcar carbonizable.
- 25 8. Una formación de tinta que comprende la composición de cualquier reivindicación precedente.
9. Un sustrato recubierto con una composición o formación de tinta según cualquier reivindicación precedente.
10. Un sustrato según la reivindicación 9, en la que el sustrato comprende papel, cartón, plástico, tela, madera, metal, vidrio, cuero, productos alimenticios o composiciones farmacéuticas.
- 30 11. Un método para formar una imagen sobre un sustrato, en el que el método comprende aplicar sobre el sustrato una composición o formación de tinta según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, e irradiar el sustrato con un láser.
12. Un método según la reivindicación 11, en el que el láser se selecciona de un láser de fibra, de diodo, de matriz de diodos o de CO₂.
- 35 13. Un método según la reivindicación 11 o la reivindicación 12, en el que el láser tiene una longitud de onda de funcionamiento en el intervalo de 780 a 2000 nm.
14. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, en el que el sustrato es como se definió en la reivindicación 9.