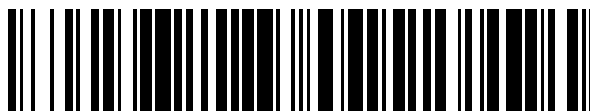


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 398 800**

51 Int. Cl.:

G03F 7/025 (2006.01)

G03F 7/00 (2006.01)

G03C 1/73 (2006.01)

G02B 5/20 (2006.01)

G02B 5/22 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.07.2009 E 09772852 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.01.2013 EP 2304503**

54 Título: **Método para producir un filtro**

30 Prioridad:

03.07.2008 GB 0812213

02.04.2009 GB 0905785

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

21.03.2013

73 Titular/es:

DATALASE LTD (100.0%)
Unit 3, Wheldon Road
Widnes Cheshire WA8 8FW, GB

72 Inventor/es:

JARVIS, ANTHONY y
WALKER, MARTIN

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 398 800 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).

DESCRIPCION

Método para producir un filtro.

Campo de la invención.

Esta invención se refiere a filtros de color, métodos para su producción y uso.

5 Antecedentes de la invención.

Los filtros de color se usan mucho en fotografía y dispositivos de visualización en cristales líquidos. Generalmente los filtros contienen elementos de filtro de tres colores diferentes, típicamente rojo, verde y azul. Los filtros de color filtran la luz por intervalos de longitudes de onda, de tal manera que las distintas intensidades filtradas incluyen información sobre el color de la luz.

10 Se han usado numerosas técnicas para formar filtros de color, que incluyen el uso de sustancias fotorresistentes, depósito de pigmentos orgánicos por evaporación a vacío seguido por técnicas convencionales fotolitográficas de despegue, el uso de material pelicular estirado teñido y labrado para crear un filtro interno polarizador de color, y el uso de capas convencionales fotosensibles de haluros de plata. Técnicas anteriores para la formación de filtros de color se describen, por ejemplo, en los documentos US 4.743.098 y US 5.578.404. Algunas de estas técnicas son costosas y consumen tiempo, y sigue existiendo un deseo de proporcionar métodos mejorados para formar filtros de color.

Sumario de la invención.

20 En un primer aspecto de la invención, se proporciona un método para producir un filtro de color, que comprende: aplicar a un sustrato al menos un diacetileno capaz de sufrir una reacción de cambio de color activada por la luz, y exponer el sustrato a la luz, causando con ello que las regiones expuestas del sustrato cambien de color.

En un segundo aspecto de la invención, se proporciona un dispositivo que comprende un filtro de color como se describe en el primer aspecto de la invención. Generalmente, el filtro de color se obtiene por el método de acuerdo con el primer aspecto de la invención.

Descripción de la invención.

25 Los filtros de color de la presente invención se producen aplicando a un sustrato al menos un diacetileno capaz de sufrir una reacción de cambio de color por exposición a la luz, exponiendo el sustrato a la luz y causando de este modo que las regiones expuestas cambien de color.

Cambio de color

30 Cualquier cambio de color es posible como resultado de la reacción. Sin embargo, la reacción preferida de cambio de color es en primer lugar de incoloro a colorado. Sin embargo, las regiones coloradas pueden sufrir después más cambios de color por exposición adicional a la luz para dar colores diferentes al primer color obtenido. Los colores obtenidos pueden ser opacos o transparentes, dependiendo del uso de los filtros de color.

Fuente de luz

La luz usada para iniciar la reacción de cambio de color puede ser láser o luz no coherente.

35 El láser usado para iniciar la reacción de cambio de color activada por la luz puede ser un láser ultravioleta, visible, infrarrojo cercano o infrarrojo medio o lejano. Puede ser un láser de fibra, un láser de gas tal como un láser de CO₂, un láser de diodo o un láser de matriz de diodos. El láser puede ser un haz dirigido o un sistema galvanométrico.

La fuente de luz no coherente usada para iniciar la reacción de cambio de color activada por la luz puede ser una lámpara, bombilla, diodo emisor de luz o una matriz de diodos emisores de luz.

40 La luz puede ser monocromática o de banda ancha. Los láseres son particularmente útiles para producir luz monocromática, y las fuentes de luz no coherentes son particularmente útiles para producir luz de banda ancha.

La luz preferida es en intervalo de longitudes de onda de 200 nm a 20 micras.

Los láseres son particularmente útiles para iniciar el cambio de color activado por la luz en regiones precisas del sustrato a través de un sistema de imagen controlado por ordenador para dar lugar a imágenes de alta resolución.

45 Los láseres también son particularmente preferidos para producir imágenes muy pequeñas o micro-imágenes. También se pueden utilizar láseres para procesamientos de imágenes de alta velocidad.

Se puede usar luz no coherente para iniciar la reacción de cambio de color en una región específica del sustrato cuando se usa en combinación con una cubierta.

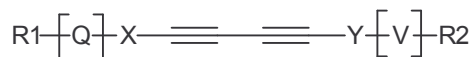
Química de cambio de color

En la presente invención se puede usar cualquier diacetileno o combinación de diacetileno y otras sustancias capaces de sufrir una reacción de cambio de color por exposición a la luz.

- 5 Los compuestos diacetilénicos son sustancias que incluyen al menos un grupo diacetileno, es decir, $-C\equiv C-C\equiv C-$. Particularmente preferidos son los compuestos diacetilénicos que muestran una reacción de cambio de color policromático. Estos compuestos son inicialmente incoloros, pero por exposición a una luz adecuada tal como una luz ultravioleta sufren una reacción de cambio de color para producir un color azul. Algunos diacetilenos en su forma azul se pueden exponer después a luz adicional tal como luz en el infrarrojo cercano, que convierte la forma azul a una forma magenta, roja, amarilla y verde.
- 10

Ejemplos específicos de compuestos diacetilénicos que se pueden usar en la presente invención se dan en la solicitud de patente publicada número WO2006/018640.

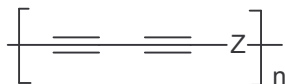
Otros ejemplos incluyen los representados por las siguientes estructuras generales:



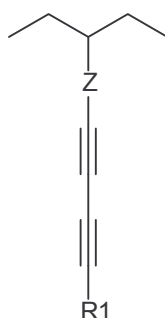
o,



o,



o,



15

donde,

X e Y son grupos divalentes de tipo alquileo de cadena lineal o ramificado $(-CH_2-)_n$ donde $n = 0$ a 24, o un grupo divalente de tipo fenileno $(-C_6H_4-)_n$ donde $n = 0$ a 1 o una combinación de ambos tipos;

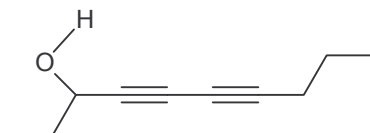
- 20 Q y V, si están presentes, son grupos puente divalentes tales como $-S-$, $-O-$, $-NHR'-$, donde R' es hidrógeno o grupos alquilo, amida, éster o tioéster, carbonilo o carbamato;

R1 y R2 son H o alquilo;

A y T son grupos divalentes que pueden ser de tipo alquileo o fenileno tal como X o Y, o de tipo puente tal como Q o V, o una combinación de ambos tipos, X o Y que adicionalmente comprende un grupo Q o V;

Z es un grupo divalente tal como X o Q o una combinación de ambos, X que adicionalmente comprende un grupo Q, o Z puede no estar presente, y n es 2 a 20.000.000.

- 5 Los grupos X e Y están opcionalmente sustituidos, preferiblemente en la posición α , β o γ con respecto al grupo diacetileno. Por ejemplo, puede haber un grupo α -hidroxilo como se muestra en la fórmula a continuación:



El diacetileno puede ser simétrico o asimétrico.

- 10 Q y V están opcionalmente sustituidos con grupos tales como amina, alcohol, tiol o ácido carboxílico. Tanto Q como V pueden estar presentes, o alternativamente solo Q.

Cuando R1 y R2 en los compuestos anteriores son alquilo, pueden ser de cadena lineal o ramificada y pueden comprender adicionalmente otros grupos funcionales conocidos en química orgánica tales como alcohol, amina, ácido carboxílico, sistemas de anillos aromáticos y grupos insaturados tales como alquenos y alquinos.

- 15 Los grupos R1, R2, Q, V, X e Y pueden comprender grupos iónicos, que pueden ser aniónicos o catiónicos. Los ejemplos incluyen grupos sulfato ($-\text{SO}_3^-$) y grupos amonio. Los grupos iónicos pueden tener cualquier contraión adecuado.

- 20 Otros ejemplos de compuestos diacetilénicos son ácidos carboxílicos diacetilénicos y sus derivados. Compuestos ácidos carboxílicos diacetilénicos particularmente preferidos son ácido 10,12-pentacosadiinoico y ácido 10,12-docosadiindioico y sus derivados. Otros ejemplos incluyen: ácido 5,7-dodecadiindioico, ácido 4,6-dodecadiinoico, ácido 5,7-eicosadiinoico, ácido 6,8-heneicosadiinoico, ácido 8,10-heneicosadiinoico, ácido 10,12-heneicosadiinoico, ácido 10,12-heptacosadiinoico, ácido 12,14-heptacosadiinoico, ácido 2,4-heptadecadiinoico, ácido 4,6-heptadecadiinoico, ácido 5,7-hexadecadiinoico, ácido 6,8-nonadecadiinoico, ácido 5,7-octadecadiinoico, ácido 10,12-octadecadiinoico, ácido 12,14-pentacosadiinoico, ácido 2,4-pentadecadiinoico, ácido 5,7-tetradecadiinoico, ácido 10,12-tricosadiinoico, ácido 2,4-tricosadiinoico, y sus derivados. También se prefieren alcoholes diacetilénicos y compuestos diólicos y sus derivados, los ejemplos incluyen: 5,7-dodecadiin-1,12-diol, 5,7-eicosadiin-1-ol, 2,4-heptadecadiin-1-ol, 2,4-hexadiin-1,6-diol, 3,5-octadiin-1,8-diol, 4,6-decadiin-1,10-diol, 2,7-dimetil-3,5-octadiin-2,7-diol, ácido 14-hidroxi-10,12-tetradecadiinoico. Otros incluyen: 1,6-difenoxi-2,4-hexadiino, 1,4-difenilbutadiino, 1,3-heptadiino, 1,3-hexadiino y 2,4-hexadiino.

- 30 Se puede usar también una combinación de diferentes diacetilenos. Una combinación particularmente preferida es la de ácido 10,12-pentacosadiinoico o ácido 10,12-docosadiindioico y sus derivados y 2,4-hexadiin-1,6-diol. El ácido 10,12-pentacosadiinoico puede producir color azul, rojo y amarillo. El 2,4-hexadiin-1,6-diol puede producir un color cian. La activación de ácido 10,12-pentacosadiinoico a amarillo y la de 2,4-hexadiin-1,6-diol a cian simultáneamente, da lugar al verde.

- 35 Un compuesto diacetilénico que es "activable", es decir, que tiene una primera forma sólida que relativamente no es reactiva a la luz pero por "activación" se transforma en una segunda forma que es relativamente reactiva a la luz y por tanto es capaz de sufrir una reacción de cambio de color para crear una imagen visible, tiene particular utilidad en la presente invención. Sin limitarse por la teoría, la activación puede ser una recristalización, modificación de forma cristalina, combinación cocrystalina o un procedimiento de fusión/resolidificación.

- 40 Diacetilenos particularmente preferidos son los que tras activación por fusión inicial y resolidificación son incoloros, pero se vuelven azules por exposición a la luz, particularmente a la luz UV. Los compuestos diacetilénicos más preferidos son ácidos carboxílicos y sus derivados donde:

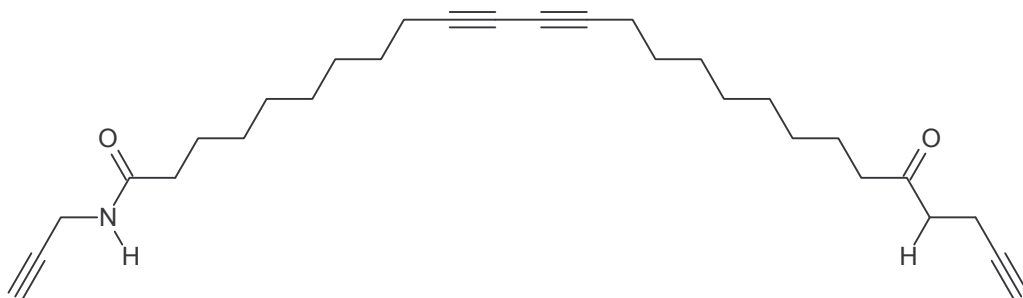


R y/o R' comprende un grupo COX,

donde X es: -NHY, -OY, -SY, donde Y es H o cualquier grupo que comprende al menos un átomo de carbono.

- 45 Particularmente preferidos son aún los derivados en los que el grupo ácido carboxílico se ha convertido en un grupo funcional amida, éster o tioéster. Estos se pueden producir fácilmente haciendo reaccionar un ácido carboxílico diacetilénico con un agente de cloración tal como cloruro de oxalilo y, a continuación, haciendo reaccionar el cloruro

de ácido diacetilénico con un compuesto nucleofílico tal como una amina, alcohol o tiol. Un compuesto de ácido carboxílico diacetilénico particularmente preferido es el ácido 10,12-docosadiindioico y sus derivados tales como amidas, ésteres, tioésteres y compuestos similares. Especialmente, las amidas son derivados del ácido 10,12-docosadiindioico particularmente preferidos. Aún un derivado amídico del ácido 10,12-docosadiindioico particularmente preferido es la propargilamida donde al menos uno, preferiblemente ambos grupos ácido carboxílico se han transformado en la propargilamida, tal como se muestra a continuación:



Las propargilamidas se producen haciendo reaccionar ácidos carboxílicos con propargilamina. Otras aminas preferidas que pueden usarse para crear amidas adecuadas incluyen: dipropargilamina y 1,1-dimetilpropargilamina.

El diacetileno activable se utiliza, por lo general, junto con un agente absorbente de luz NIR, que es un compuesto que absorbe luz en el intervalo de longitudes de onda comprendido entre 700 y 2.500 nm.

Se usa una fuente de luz NIR, tal como un láser de fibra de NIR, para calentar el revestimiento únicamente en las áreas en que se requiere la imagen. Una fuente de luz UV, tal como una lámpara germicida, se utiliza entonces para inundar el revestimiento con luz UV. Sin embargo, el compuesto diacetilénico tan solo sufre una reacción de cambio de color para crear una imagen en las áreas que fueron inicialmente expuestas a la luz NIR. Las áreas del revestimiento no expuestas a la luz NIR sufren una reacción de cambio de color despreciable, permanecen prácticamente incoloras, y son estables a la radiación de fondo. Se puede usar un cabezal de impresión térmica para iniciar la etapa de activación preliminar basada en calor.

Ejemplos específicos de agentes absorbentes de luz NIR incluyen:

- i. Agentes orgánicos absorbentes de NIR
- ii. Polímeros "conductores" absorbentes de NIR
- iii. Agentes inorgánicos absorbentes de NIR
- iv. Agentes inorgánicos absorbentes no estequiométricos.

Agentes absorbentes de NIR particularmente preferidos son aquellos que esencialmente no tienen absorbancia alguna en la región visible del espectro (de 400 a 700 nm) y, por tanto, dan lugar a revestimientos que aparecen visiblemente incoloros.

Los agentes orgánicos absorbentes de NIR se conocen como colorantes/pigmentos de NIR. Ejemplos de ellos incluyen, si bien no están limitados a: familias de metalo-porfirinas, metalo-tiolenos y politiolenos, metaloftalocianinas, aza-variantes de éstas, variantes aneladas de éstas, sales de pirilio, escuarilios, croconios, aminios, diimonios, cianinas y cianinas de indolenina.

Ejemplos de compuestos orgánicos que se pueden usar en la presente invención se enseñan en el documento US 6911262 y se proporcionan en la publicación *Developments in the Chemistry and Technology of Organic dyes* (Desarrollos en la química y en la tecnología de los colorantes orgánicos), J. Griffiths (ed), Oxford: Blackwell Scientific, 1984, y en la publicación *Infrared Absorbing Dyes* (Pigmentos absorbentes en el infrarrojo), M. Matsuoka (ed), Nueva York: Plenum Press, 1990. Otros ejemplos de los colorantes o pigmentos de NIR de la presente invención pueden encontrarse en la serie Epolight™, suministrada por Epolin, Newark, NJ, USA; en la serie ADS suministrada por la American Dye Source, Inc., Québec, Canadá; en las series SDA y SDB suministradas por HW Sands, Jupiter, FL, USA; en la serie Lumogen™, suministrada por BASF, Alemania, particularmente Lumogen™ IR765 e IR788; y en la serie Pro-Jet™ de colorantes suministrada por FujiFilm Imaging Colorants, Blackley, Manchester, UK, particularmente Pro-Jet™ 830NP, 900NP, 825LDI y 830LDI. Otros ejemplos se enseñan en el documento WO 08/050153.

Ejemplos de polímeros "conductores" absorbentes de NIR incluyen PEDOT tal como el producto Baytron® P suministrado por HC Starck. Otros ejemplos se enseñan en el documento WO05/12442.

Ejemplos de agentes inorgánicos absorbentes de NIR incluyen sales de cobre (II). Se prefiere particularmente hidroxifosfato de cobre (II) (CHP). Otros ejemplos se enseñan en el documento WO05/068207.

5 Ejemplos de agentes absorbentes inorgánicos no estequiométricos incluyen óxido de indio y estaño reducido, óxido de antimonio y estaño reducido y nitrato de titanio reducido. Otros ejemplos se enseñan en el documento WO05/095516. Se prefiere particularmente óxido de indio y estaño reducido, en combinación con un láser de 1550 nm a 2500 nm.

Se prefiere particularmente que el perfil de absorción del agente absorbente de NIR coincida aproximadamente con la(s) longitud(es) de onda de emisión de la fuente de luz NIR usada.

10 Otros agentes absorbentes de luz que se pueden usar en lugar del agente absorbente de NIR incluyen agentes absorbentes de luz UV (200 a 400 nm) , visible (400 a 700 nm) e infrarrojo medio (~10,6 micras). Ejemplos de ellos incluyen colorantes/pigmentos, absorbentes de UV y agentes de tipo Iriodin.

15 Se pueden usar en la presente invención agentes de transferencia de carga conjuntamente con un diacetileno. Estas son sustancias que inicialmente son incoloras, pero reaccionan con protones (H⁺) para producir una forma colorada. Los agentes de transferencia de carga que forman parte de la presente invención incluyen compuestos conocidos como carbazoles, y ejemplos adecuados de ellos se describen en el documento WO2006/051309. Se pueden usar también otros agentes de transferencia de carga conocidos por los profesionales, tales como los leucocolorantes. Los agentes de transferencia de carga se utilizan por lo común en combinación con otras sustancias tales como agentes absorbentes de luz que pueden ser específicos de la longitud de onda, agentes generadores de calor, agentes generadores de ácidos y otros similares.

20 Una combinación particularmente preferida para usar en esta invención es un diacetileno tal como ácido 10,12-pentacosaidiinoico, ó ácido 10,12-docosadiindioico (o un derivado suyo), para dar color azul y rojo, con un agente de transferencia de carga que genera color verde.

Aplicación de las químicas de cambios de color

25 Los compuestos activados por luz se pueden aplicar al sustrato en forma de un revestimiento sobre la superficie del sustrato. Esto se realiza normalmente formulando el compuesto activado por luz en una formulación de tinta y revistiendo después la superficie del sustrato con la tinta. Se puede usar cualquier técnica de revestimiento o aplicación de tinta. El revestimiento se puede aplicar a la superficie íntegra del sustrato o sólo a áreas específicas. La formulación de tinta puede comprender también otras sustancias tales como aglutinantes, disolventes y similares. Los compuestos activados por luz se pueden aplicar también al sustrato dentro de la masa del sustrato. Cuando el sustrato es una película termoplástica, los compuestos activados por luz se pueden co-moldear o co-extrudir en el termoplástico usado para producir la película.

30

El sustrato puede ser cualquier material opaco o transparente usado para producir un filtro de color dependiendo de la aplicación. Se prefieren particularmente películas de vidrio y termoplásticas.

Uso de filtros de color

35 Se pueden usar los filtros de color de la presente invención como filtros de color tradicionales, por ejemplo para iluminación de escenarios, efectos especiales, dispositivos de registro óptico, fotografía, astronomía y microscopía.

40 Sin embargo, la presente invención es particularmente conveniente para la producción de filtros de color para uso de visualizaciones en cristales líquidos (LCDs). Las LCDs se fabrican normalmente usando técnicas de fotolitografía o impresión de chorro de tinta. Las sustancias de la presente invención activadas por luz se pueden usar para producir colores muy transparentes requeridos para las LCDs. La presente invención es también mucho más simple que la técnica actual y da lugar a altos rendimientos. Las visualizaciones LCD que comprenden filtros de color de la presente invención se pueden usar en la fabricación de dispositivos tales como televisores, ordenadores portátiles, teléfonos móviles o cualquier dispositivo que requiere una visualización LCD. Los filtros de color de la presente invención se pueden usar también para fabricar dispositivos de pantalla de plasma y electroforéticos.

45 Los filtros de color de la presente invención se pueden usar también en la fabricación de matrices de filtros de color, un ejemplo de ellas es la Bayer Array (matriz Bayer) usada en sensores, cámaras, videocámaras, y escáneres. Otras aplicaciones de los filtros de color de la presente invención incluyen: celdas pancromáticas, filtro de color vertical de Foveon y la Kodak Color Filter Array 2.0 (matriz de filtros de color Kodak 2.0).

Los ejemplos siguientes ilustran la invención.

50 **Ejemplo 1**

a. Tinta de carbazol

Se disolvió *N*-etilcarbazol (ex. Aldrich, 5 g) en una disolución de nitrocelulosa DLX3-5 (ex. Nobel Enterprises) al 15% en MEK (metiletilcetona) (95 g).

Se disolvió después triflato de cobre (II) (ex. Aldrich, 0,38 g) en la anterior disolución de *N*-etilcarbazol/NC (9,62 g).

b. Tinta diacetilénica

5 Se disolvió ácido 10,12-pentacosadiinoico (ex. GFS Chemicals, 0,5 g) en acetato de etilo (2 g). Esta disolución se añadió después a adhesivo Durotak 180-1197 (ex. Delft National Chemie, Zutphen, Netherlands) y se calentó con agitación hasta una disolución clara.

Aplicación de la tinta

Una película de PET transparente de 50 micras se revistió de la tinta de carbazol usando una barra-K de 30 micras e impresora RK-Proofier y se secó.

10 Con la tinta diacetilénica/Durotak se revistió poli(propileno) transparente de 50 micras, orientado biaxialmente, usando una barra-K de 30 micras e impresora RK-Proofier y se secó.

Los dos sustratos revestidos se presionaron conjuntamente para formar una construcción estratificada.

Se usó una lámpara germicida UV de banda ancha para iniciar la reacción de cambio del diacetileno incoloro a color azul a través de la capa pelicular de poli(propileno) del estratificado. El color azul de poli(acetileno) se transformó después en rojo por la aplicación de calor usando una pistola de aire caliente.

15 Se utilizó después calor de contacto aplicado mediante el uso de un sellador térmico que opera a 130°C para transformar el estratificado incoloro en verde activando la reacción de cambio de color de carbazol incoloro a verde.

	L*	a*	b*
Color azul	20,05	9,24	-33,14
Color rojo	52,66	57,03	45,30
Color verde	58,34	-20,61	45,40

L* = Luminosidad (0 a 100)

a* = +ve Color rojizo a -ve Color verdoso

b* = +ve Color amarillo a -ve Color azulado

20 Las coordenadas de color L*, a* y b* indicadas en la tabla anterior muestran claramente que se pueden obtener tres tonalidades visualmente distintas, a saber, azul, rojo y verde, usando la presente invención. En consecuencia, el filtro de color de la presente invención puede generar todos los colores posibles mezclando aditivamente combinaciones de éstos.

25 La resultante construcción estratificada tricromática fue útil en la producción de filtros de color.

Ejemplo 2 – Tinta única

a. Parte de carbazol

Se disolvió *N*-etilcarbazol (ex. Aldrich, 1 g) en una disolución de nitrocelulosa DLX3-5 (ex. Nobel Enterprises) al 15% en MEK (metiletilcetona) (9 g).

30 Se disolvió después triflato de cobre (II) (ex. Aldrich, 0,72 g) en la anterior disolución de *N*-etilcarbazol/NC (9,38 g).

b. Parte diacetilénica

Se disolvió ácido 10,12-pentacosadiinoico (ex. GFS Chemicals, 1 g) en una disolución de Elvacite 2028 al 15% en acetato de etilo (9,0 g).

La tinta de carbazol (5 g) y la tinta diacetilénica (5 g) se combinaron después para formar una sola tinta.

35 Aplicación de la tinta

Con la tinta única se revistió película de poli(propileno) transparente de 50 micras, orientado biaxialmente, usando una barra-K de 30 micras e impresora RK Proofier.

En 2,5 g de acetato de etilo se disolvió adhesivo Durotak 180-1197 (ex. Delft National Chemie, Zutphen, Netherlands, 7,5 g).

40 Con el Durotak se revistió película transparente de PET de 50 micras usando una barra-K de 30 micras e impresora RK Proofier.

Las dos películas se combinaron para producir una construcción estratificada.

Se usó una lámpara germicida UV de banda ancha para iniciar la reacción de cambio de diacetileno incoloro a color azul. El color azul de poliacetileno se transformó después en rojo por la aplicación de calor usando una pistola de aire caliente.

- 5 Se utilizó después calor de contacto aplicado mediante el uso de un sellador térmico que opera a 130°C para transformar el estratificado incoloro en verde activando la reacción de cambio de color de carbazol incoloro a verde.

	L*	a*	b*
Color azul	19,05	9,64	-33,34
Color rojo	58,66	54,03	46,30
Color verde	65,34	-15,61	35,40

- 10 Las coordenadas de color L*, a* y b* indicadas en la tabla anterior muestran claramente que se pueden obtener tres tonalidades visualmente distintas, a saber, azul, rojo y verde, usando la presente invención. En consecuencia, el filtro de color de la presente invención puede generar todos los colores posibles mezclando aditivamente combinaciones de éstos.

La resultante construcción estratificada tricromática fue útil en la producción de filtros de color.

Ejemplo 3

a. Tinta diacetilénica

- 15 Se mezcló conjuntamente ácido 10,12-pentacosadiinoico (1 g), Durotak 180-1197 (19 g) y acetato de etilo (4 g) para producir una disolución de tinta.

Con la tinta se revistió película de poli(propileno) transparente de 50 micras, orientado biaxialmente, usando una barra-K de 30 micras e impresora RK Proofer.

b. Tinta de leucocolorante

- 20 Se formuló una tinta que comprende: Azul Pergascript SRB-P (ex. Ciba, 1,7 g), Amarillo Yamada Y-726 (ex. Yamada 2,8 g), Tinuvin 770DF (0,6 g), Polyplast Sericol PY-383 (ex. Sericol, 56 g), Diluyente Sericol ZV-557 (ex. Sericol 35,5 g) y Fotoiniciador UVI Cyracure UVI-6992 (ex. Dow, 3,4 g).

Con la tinta se revistió película de poli(propileno) transparente de 50 micras, orientado biaxialmente, usando una barra-K de 30 micras e impresora RK Proofer.

- 25 Las dos películas de BOPP revestidas se combinaron para formar un estratificado.

La capa diacetilénica cambió de transparente a azul y, seguidamente a roja por exposición a luz UV emitida desde un láser de UV Coherent Avia de 266 nm o una fuente de luz de banda ancha adecuada, que incluye radiación de 266 nm tal como la proporcionada por un Jenton Acticure 4000.

- 30 La capa de leucocolorante cambió de incolora a verde por exposición a luz UV tal como la emitida desde un láser de UV Coherent Avia de 355 nm o una fuente de luz adecuada > 355 nm, o por ejemplo una fuente de UV de banda ancha que incluye radiación de 355 nm tal como un Jenton Acticure 4000, pero usando un filtro de paso de banda que permitía solamente la transmisión de luz por encima de 355 nm.

Los colores CIE L*a*b* producidos fueron –

Rojo	L*	47,82	a*	42,95	b*	65,79
		37,92		49,20		56,70
Verde	L*	60,68	a*	-14,33	b*	65,30
		52,94		-8,08		51,32
Azul	L*	53,87	a*	-27,00	b*	-5,67
		20,10		-5,47		26,68

(Medidos con Spectroeye de Gretag Macbeth)

Las coordenadas de color L*, a* y b* indicadas en la tabla anterior muestran claramente que se pueden obtener tres tonalidades visualmente distintas, a saber, azul, rojo y verde, usando la presente invención. En consecuencia, el filtro de color de la presente invención puede generar todos los colores posibles mezclando aditivamente combinaciones de éstos.

- 5 La capa diacetilénica no cambiará de color si se expone a longitudes de onda por encima de 310 nm aproximadamente. Esta técnica permite que el cambio de color a verde se inicie independientemente del cambio de color a azul y rojo que es vital para la producción de colores puros.

Alternativamente, el color azul y rojo se puede conseguir desde el lado diacetilénico de la construcción estratificada y el verde desde el lado opuesto (leucocolorante).

10 **Ejemplo 4**

a. Tinta diacetilénica

Se mezcló conjuntamente propargildiamida del ácido 10,12-docosadiindioico (1 g), producida haciendo reaccionar ácido 10,12-docosadiindioico por medio de su cloruro de ácido con propargilamina, Durotak 180-1197 (19 g), N,N,N,N-tetrakis(4-dibutilaminofenil)-p-benzoquinona (0,1 g) y acetona (4 g), para producir una disolución de tinta.

- 15 Con la tinta se revistió película de poli(propileno) transparente de 50 micras, orientado biaxialmente, usando una barra-K de 30 micras e impresora RK Proofer.

b. Tinta de leucocolorante

- 20 Se formuló una tinta que comprende: Azul Pergascript SRB-P (ex. Ciba, 1,7 g), Amarillo Yamada Y-726 (ex. Yamada 2,8 g), Tinuvin 770DF (0,6 g), Polyplast Sericol PY-383 (ex. Sericol, 56 g), Diluyente Sericol ZV-557 (ex. Sericol 35,5 g) y Fotoiniciador UVI Cyracure UVI-6992 (ex. Dow, 3,4 g).

Con la tinta se revistió película de poli(propileno) transparente de 50 micras, orientado biaxialmente, usando una barra-K de 30 micras e impresora RK Proofer.

Las dos películas de BOPP revestidas se combinaron para formar un estratificado.

- 25 La capa diacetilénica no fue reactiva a menos que se pre-activara usando un láser de fibra de NIR que operaba con una longitud de onda de 1070 nm y se expuso después a luz UV tal como la emitida por un láser de UV Coherent Avia de 266 nm o una fuente de luz de banda ancha adecuada, que incluye radiación de 266 nm, tal como la proporcionada por un Jenton Acticure 4000. Solamente en las áreas que habían sido pre-activadas con luz NIR tuvo lugar una reacción de cambio de color de incoloro a color azul. Las regiones no expuestas al NIR permanecieron incoloras por exposición a luz UV.

- 30 La capa de leucocolorante cambió de incolora a verde por exposición a luz UV tal como la emitida por un láser de UV Coherent Avia de 355 nm o una fuente de luz >355 nm adecuada, o por ejemplo una fuente de UV de banda ancha que incluye radiación de 355 nm tal como un Jenton Acticure 4000, pero usando un filtro de paso de banda apropiado que permitía solamente la transmisión de luz por encima de 355 nm.

Ejemplo 5

35 Tinta diacetilénica mixta

Se mezcló conjuntamente ácido 10,12-pentacosadiinoico (1 g), 2,4-hexadiin-1,6-diol (1 g), Durotak 180-1197 (19 g) y acetato de etilo (4 g) para producir una disolución de tinta.

Con la tinta se revistió película de poli(propileno) transparente de 50 micras, orientado biaxialmente, usando una barra-K de 30 micras e impresora RK Proofer.

- 40 La tinta se estratificó después con otra pieza de BOPP.

Se usó un láser de UV de baja potencia para crear colores azules y rojos. La irradiación de las áreas azuladas con una luz UV de mayor fluencia (densidad de energía) dio comienzo a que el 2,4-hexadiin-1,6-diol formador de amarillo diera un color verde.

REIVINDICACIONES

1. Un método para producir un filtro de color que tiene elementos de filtro de tres colores diferentes, que comprende:
aplicar a un sustrato al menos un diacetileno incoloro capaz de sufrir una reacción de cambio de color activada por luz, y
- 5 exponer el sustrato a la luz causando de este modo que el al menos un diacetileno se vuelva coloreado, con lo cual las regiones expuestas del sustrato proporcionan los tres colores diferentes.
2. Un método según la reivindicación 1, donde la luz es luz láser.
3. Un método según la reivindicación 2, donde la luz láser tiene una longitud de onda en la región de 200 nm a 20 μm.
- 10 4. Un método según la reivindicación 3, donde el láser es un sistema láser de haz dirigido, un láser de diodo, un láser de matriz de diodos, o un láser de fibra.
5. Un método según la reivindicación 1, donde la luz es luz no coherente.
6. Un método según la reivindicación 5, donde la luz no coherente es proporcionada por una lámpara, bombilla, diodo emisor de luz, o matriz de diodos emisores de luz.
- 15 7. Un método según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el diacetileno se aplica al sustrato junto con un agente de transferencia de carga.
8. Un método según la reivindicación 7, donde el agente de transferencia de carga es un leucocolorante o un carbazol.
- 20 9. Un método según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el diacetileno es ácido 10,12-docosadiindioico o un derivado suyo.
10. Un método según la reivindicación 9, donde el diacetileno es mono o dipropargilamida de ácido 10,12-docosadiindioico.
- 25 11. Un método según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde el diacetileno se aplica al sustrato junto con un agente absorbente de luz y el diacetileno no es reactivo inicialmente pero se vuelve reactivo por activación.
12. Un método según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la superficie del sustrato se reviste de diacetileno.
13. Un método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, donde el diacetileno se incorpora al sustrato.

30

35