

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 699 814**

51 Int. Cl.:

**C08J 7/18** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.02.2013 PCT/US2013/028035**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.09.2013 WO13130618**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.02.2013 E 13755879 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.09.2018 EP 2820073**

54 Título: **Tinta para chorro de tinta curable por radiación, de brillo controlable**

30 Prioridad:

**29.02.2012 US 201213408807**

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

**12.02.2019**

73 Titular/es:

**ELECTRONICS FOR IMAGING, INC. (100.0%)  
303 Velocity Way  
Foster City, CA 94404, US**

72 Inventor/es:

**CONG, LIANHUI;  
GLOSTER, DANIEL, FRANCIS y  
EDWARDS, PAUL, ANDREW**

74 Agente/Representante:

**ARIZTI ACHA, Monica**

ES 2 699 814 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**

Tinta para chorro de tinta curable por radiación, de brillo controlable

**5 Antecedentes****Campo de la invención**

10 La invención se refiere en general al campo de tintas para chorro de tinta. Más particularmente, la invención se refiere a tinta para chorro de tinta curable por radiación, de brillo controlable.

**Discusión de la tecnología relacionada**

15 Las tintas curables por radiación disfrutan de varias ventajas con respecto a tintas a base de agua y disolvente: se reflejan en su naturaleza "verde" o "respetuosa con el medio ambiente" y sus otras ventajas bien conocidas incluyendo: formulación libre de disolventes, curado casi instantáneo, rendimiento de recubrimiento mejorado y sistema de un único envase. Además, las tintas se curan mediante radiación tras la impresión, y no se requieren energía o equipo extra para secar las tintas, lo que satisface la demanda creciente de mayor eficacia y rentabilidad de la industria de impresión. Por estos motivos, su uso continúa aumentando.

20 El curado por radiación es un proceso mediante el cual recubrimientos orgánicos tales como tintas se curan o se endurecen mediante exposición a radiación electromagnética tal como luz UV. Debido a que la mayoría de las tintas curables por radiación son sistemas termoendurecibles, tras el curado, normalmente se vuelven duros o rígidos como resultado de la reticulación tridimensional que se produce entre cadenas moleculares.

25 Convencionalmente, las tintas curables por radiación incluyen un componente polimerizable que contiene un grupo curable por radiación etilénicamente insaturado, un componente de iniciador tal como un fotoiniciador y, opcionalmente, un componente de colorante, tal como un pigmento, y un componente de aditivo.

30 Las tintas curables por radiación se componen generalmente de materiales monoméricos y oligoméricos, pigmentos, iniciadores y aditivos, y opcionalmente, una pequeña cantidad de disolvente. Las tintas curables por radiación pueden aplicarse a numerosas superficies, tanto rígidas como flexibles, por ejemplo poli(cloruro de vinilo) (PVC), poliestireno, policarbonato, acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS), poliéster, poliolefinas y materiales textiles. Las propiedades de la tinta tales como adhesión, resistencia al rayado y frotado, flexibilidad y otras dependen principalmente de las propiedades de los componentes polimerizables, normalmente monómeros y oligómeros que tienen un grupo etilénicamente insaturado, usados en la tinta. La mayoría de las tintas curables por radiación convencionales tienen propiedades físicas similares, tales como adhesión y resistencia al rayado.

40 Convencionalmente, las tintas curables por UV usan altos porcentajes de monómeros u oligómeros polifuncionales, que proporcionan una reticulación suficiente, para formular tintas curables por UV de dosificación baja que pueden secarse o curarse rápidamente en el punto de tinta usando una pequeña cantidad de energía. Debido a su propensión a reticularse extensamente en todas las dimensiones espaciales, tales tintas se curan rápidamente, dando como resultado una tinta curada relativamente rígida.

45 Convencionalmente, aunque se conocen ampliamente tintas para chorro de tinta de alto y bajo brillo, hay muy pocas tintas curables por radiación de brillo controlable, si es que las hay.

50 El documento WO 2010/150023 A2 da a conocer un método de impresión y en particular un método para imprimir tinta que puede colorearse por UV. También se dan a conocer un aparato de impresión y tintas adaptadas para su uso en el método.

**Sumario**

55 La invención se define en la reivindicación 1.

60 Las tintas para chorro de tinta curables por radiación, de brillo controlable se curan rápidamente con exposición a radiación mínima, permitiendo una alta velocidad de impresión y bajo calentamiento de la superficie con brillo controlable sobre la imagen impresa. El brillo de la tinta puede controlarse variando la energía de fijación para crear las imágenes impresas con brillo variado desde 10 hasta 100 unidades de brillo a un ángulo de medición del brillo de 85°. Tras el curado, la tinta permanece flexible sobre la superficie, dando un excelente rendimiento sobre una amplia gama de superficies, expandiendo enormemente la gama de aplicaciones para la tinta. Una tinta para chorro de tinta curable por radiación, de brillo controlable puede incluir aproximadamente el 8-18% de fotoiniciadores que responden a radiación de UVA y UW (UVA: longitudes de onda de 320-400 nm, UW: longitudes de onda de 400-450 nm) para iniciar radicales libres y, opcionalmente, otros tipos de fotoiniciadores y aproximadamente el 60-85%

de monómeros monofuncionales altamente flexibles. La tinta resultante es de baja viscosidad, teniendo una excelente flexibilidad tras el curado, tiene poco olor y permite una excelente calidad de impresión y alta productividad sobre una amplia gama de superficies.

## 5 Breve descripción de los dibujos

La figura 1 proporciona un gráfico de los niveles de brillo frente a un intervalo de valores de energía de fijación.

## Descripción detallada

10 Las tintas para chorro de tinta curables por radiación, de brillo controlable se curan rápidamente con exposición a radiación mínima, permitiendo una alta velocidad de impresión y bajo calentamiento de la superficie con brillo controlable sobre la imagen impresa. El brillo de la tinta puede controlarse variando la energía de fijación para crear las imágenes impresas con brillo variado desde 10 hasta 100 unidades de brillo a un ángulo de medición del brillo de 85°. Tras el curado, la tinta permanece flexible sobre la superficie, dando un excelente rendimiento sobre una amplia gama de superficies, expandiendo enormemente la gama de aplicaciones para la tinta. Una tinta para chorro de tinta curable por radiación, de brillo controlable puede incluir aproximadamente el 8-18% de fotoiniciadores que responden a radiación de UVA y UW (UVA: longitudes de onda de 320-400 nm, UW: longitudes de onda de 400-450 nm) para iniciar radicales libres y, opcionalmente, otros tipos de fotoiniciadores y aproximadamente el 60-85% de monómeros monofuncionales altamente flexibles. La tinta resultante es de baja viscosidad, teniendo una excelente flexibilidad tras el curado, tiene poco olor y permite una excelente calidad de impresión y alta productividad sobre una amplia gama de superficies.

25 Aunque se conocen convencionalmente tintas a base de disolvente de brillo controlable, hasta ahora, no se han conocido tintas curables por radiación de brillo controlable. Tal como se estableció anteriormente en el presente documento en la discusión de antecedentes, las tintas curables por UV convencionales presentan propiedades físicas tales como adhesión y resistencia al rayado. Es importante observar que estas propiedades pueden lograrse y controlarse sin controlar o modular el proceso de formación de la gota de tinta, particularmente la fase de extensión de la gota tras el impacto de la gota en la superficie. Por tanto, hasta ahora, la técnica no ha reconocido las implicaciones de las diferencias en la extensión de la gota entre tintas ni ha apreciado la importancia del control de la extensión de la gota. Adicionalmente, la técnica no ha reconocido que las gotas que salen a chorro de tintas curables por UV de diferentes colores realmente no se extienden a la misma velocidad a un bajo nivel de energía tal como energía de fijación.

35 Las composiciones de tinta de brillo controlado descritas en el presente documento se logran con formulaciones que dan como resultado gotas que tienen una velocidad de extensión uniforme para cada color de tinta, tras la exposición a cantidades predeterminadas de radiación UV a una o más anchuras de banda predeterminadas, lo que permite el logro de una topología de superficie controlada en la tinta curada, dando como resultado un brillo de superficie controlable. Se ha descubierto que la selección y combinación expertas de fotoiniciadores, tales como fotoiniciadores que responden a radiación UVA y UW (UVA: longitudes de onda de 320-400 nm, UW: longitudes de onda de 400-450 nm), pero, en algunas realizaciones, fotoiniciadores que responden a radiación UVB y UVC (UVC: longitudes de onda de 200-280 nm, UVB: longitudes de onda de 280-320 nm) también, en las composiciones de tinta permite un grado de brillo controlable en la superficie de la tinta curada. Las composiciones de tinta se formulan para formar de manera fiable grados predeterminados de brillo no sólo para los colores primarios, cian, magenta, amarillo y negro, sino también para los colores de combinación: rojo, verde, azul, negro de cuatro colores y otros.

50 Los inventores en la solicitud sujeto han descubierto que, debido a que cada colorante tiene una firma de absorción UV única, en tintas curables por radiación convencionales, la velocidad de curado de cada color de la tinta es diferente de la de otros colores. Esta diferencia en las velocidades de curado se manifiesta como una extensión de la gota variable a través de los colores de la tinta.

55 Los mismos inventores han descubierto también que, debido a que cada colorante tiene una firma de absorbancia única en el intervalo UV, y debido a que cada colorante, por tanto, compite con el fotoiniciador a una o más anchuras de banda en el intervalo UV específico para el colorante y/o la composición de tinta que contiene el colorante por la absorción de energía UV, la firma de absorbancia del propio colorante particular y/o de una composición de tinta que contiene el colorante particular es un elemento importante a considerar cuando se adapta el componente de fotoiniciador para lograr una extensión de la gota uniforme a través de tintas de diferentes colores cuando se exponen a radiación UV para uno o ambos de fijación y curado. Por tanto, adaptando uno o ambos de la composición y la concentración del componente de fotoiniciador en una composición de tinta a la firma de absorbancia de uno o ambos del colorante y la composición de tinta resultante, es posible producir de manera sistemática tintas de diferentes colores en las que la extensión de la gota es sustancialmente uniforme a través de los colores de la tinta.

60 En realizaciones, la composición y concentración del componente de fotoiniciador varía según el color de la tinta

para controlar el grado extensión de la gota de tinta, dando como resultado un brillo uniforme y predecible en respuesta a la exposición a energías de fijación predeterminadas, evitando por tanto la variación del brillo entre diferentes porciones de una imagen o entre diferentes colores en las imágenes impresas y proporcionando imágenes de brillo controlable. El brillo de la imagen impresa puede seleccionarse de desde 10 hasta 100 unidades de brillo a, por ejemplo, un ángulo de medición del brillo de 85°. Como anteriormente, tintas de diferente color responden de manera diferente a la energía de fijación, conduciendo a un brillo diferencial en imágenes impresas de más de un color. Sin embargo, (1) la inclusión de fotoiniciadores que responden a radiación UVA y UW (2) en el porcentaje en peso apropiado del fotoiniciador en las composiciones de tinta permite que el punto de tinta se extienda en patrones similares que contienen uno o ambos de color primario y colores de combinación durante la que va a controlarse de una manera predecible, repetible. Controlando la extensión del punto de tinta de este modo, el aspecto y el brillo de las imágenes impresas también pueden controlarse.

Se encuentra que algunas composiciones de tinta curables por radiación convencionales existentes tienen una baja adhesión, lo que da como resultado una exfoliación o desprendimiento prematuro de la película de tinta de la superficie. La capacidad limitada de tales composiciones de tinta para adherirse a una variedad de superficies es cada vez más problemática ya que la demanda de uso de tinta sobre una mayor variedad de superficies aumenta. Como anteriormente, algunas composiciones de tinta también muestran escasa flexibilidad sobre superficies flexibles, tal como se evidencia por el agrietamiento cuando tales superficies se doblan o se pliegan o se arrugan.

Por tanto, las composiciones de tinta formuladas con monómeros de funcionalidad superior sacrifican la flexibilidad y adhesión por una capacidad de secado rápido, lo que limita significativamente la aplicación de la tinta. Existe, por tanto, una necesidad desde hace mucho de tintas curables por radiación que tengan buena adhesión a múltiples superficies y flexibilidad mejorada, que las haga capaces de soportar el agrietamiento y desprendimiento tras haberse aplicado a la superficie y curado.

Las composiciones de tinta curables por radiación pueden basarse generalmente en formulaciones que incluyen: un componente de monómero monofuncional y un componente de fotoiniciador. Realizaciones adicionales pueden incluir al menos uno de un componente de oligómero, un componente de colorante y un componente de aditivo.

Las composiciones de tinta pueden incluir una pluralidad de tipos de sustancias químicas. Las sustancias que comparten una función o propiedad en la composición de tinta se denominan conjuntamente componente. Tal como se usa en el presente documento, un grupo funcional se refiere a compuestos que tienen grupos carbono-carbono insaturados que pueden polimerizarse mediante exposición a radiación durante el proceso de curado para formar una película de tinta. Las realizaciones pueden curarse por medio de exposición a o bien radiación electromagnética o bien radiación térmica.

Debido a que las composiciones de tinta descritas pueden curarse usando no más que una pequeña cantidad de radiación, puede considerarse que son composiciones de tinta de curado rápido o de dosis baja. La propiedad de curado rápido de las composiciones de tinta descritas las hace especialmente adecuadas para su uso en impresoras de alta velocidad, cuya función se ve gravemente comprometida por tintas de curado más lento.

Convencionalmente, se considera que los monómeros monofuncionales no son adecuados para tintas de curado rápido, de baja dosis. Debido a que sólo pueden unirse en cadenas, tienden a curarse demasiado lentamente como para ser adecuadas para su uso en impresoras de alta velocidad. Sin embargo, se ha descubierto que la selección y combinación expertas de monómeros monofuncionales da como resultado una composición de tinta curable por radiación de baja viscosidad que, no obstante, se cura rápidamente con una baja dosis de radiación. Los monómeros monofuncionales seleccionados para una composición de tinta curable por radiación de curado rápido pueden tener normalmente al menos una de las siguientes características: baja temperatura de transición vítrea, la capacidad de polimerizarse fácilmente con exposición a radiación de dosis baja, baja viscosidad y la capacidad de mejorar o potenciar al menos una propiedad predeterminada en al menos uno de los otros miembros de una combinación particular. Más allá de estas características generales, se han determinado empíricamente combinaciones eficaces de monómeros monofuncionales, tal como se evidencia mediante las tablas 4 - 8.

Adicionalmente, debido a que los monómeros no se reticulan en tres dimensiones durante la polimerización, las tintas curadas proporcionan un alto grado de flexibilidad, haciéndolas adecuadas para su aplicación a una selección mucho más amplia de superficies que las composiciones de tinta preparadas con monómeros de funcionalidad superior. Las composiciones de tinta proporcionan por tanto un excelente rendimiento sobre superficies flexibles así como superficies rígidas. Debido a su versatilidad, las composiciones de tinta pueden aplicarse en artes, tales como gráficos de vehículos, que requieren el uso de superficies flexibles. Las composiciones de tinta descritas son adecuadas para su aplicación a todos los tipos de superficies, incluyendo, pero sin limitarse a, vidrio, cerámica, metal y papel. Las realizaciones son especialmente muy adecuadas para su aplicación a superficies de polímero. Las realizaciones son especialmente muy adecuadas para su aplicación a superficies de polímero tales como poliolefina, por ejemplo COROPLAST (COROPLAST, INC., Dallas, TX). Históricamente, la adhesión de tintas curables por radiación a superficies de poliolefina ha sido mala. Se ha descubierto también que la selección y

combinación expertas de los diversos componentes de las composiciones de tinta, particularmente un componente de oligómero, da como resultado composiciones de tinta que proporcionan una excelente adhesión a una gran variedad de superficies incluyendo poliolefinas.

5 Las tintas curables por radiación, de curado rápido pueden reducir sustancialmente el calentamiento de superficie durante la impresión, ampliando de ese modo la aplicación de la tinta curable por radiación en impresión por chorro de tinta a una amplia variedad de superficies sensibles al calor. Se usa generalmente una lámpara ultravioleta (UV) para curar tintas curables por radiación. La luz infrarroja (IR) es un subproducto de la lámpara de UV. La luz IR calienta sustancialmente y arruga la superficie durante la impresión, afectando a la calidad de las imágenes impresas. Más producción de UV de la lámpara de UV crea más producción de IR, y más calentamiento de superficie. Por consiguiente, las composiciones de tinta, que pueden curarse con una dosis baja, sirven para proteger el estado de la superficie.

15 Las composiciones de tinta también proporcionan tintas de baja viscosidad, lo que las hace especialmente adecuadas para su uso en impresoras de chorro de tinta.

#### COMPONENTE DE MONÓMERO MONOFUNCIONAL

20 Las realizaciones pueden contener de aproximadamente el 60% al 85% de al menos uno de una pluralidad de monómeros monofuncionales. Los ejemplos de monómeros monofuncionales adecuados incluyen, pero no se limitan a, acrilato de tetrahidrofurfurilo, acrilato de tetrahidrofurfurilo alcoxilado, vinilcaprolatama, acrilato de isobornilo, acrilato de 2-fenoxietilo, acrilato de 2-(2-etoxietoxi)etilo, acrilato de isooctilo, acrilato de isodecilo, acrilato de laurilo, acrilato de estearilo, acrilato de trimetilopropanoformal cíclico, acrilato de 3,3,5-trimetilciclohexano y acrilato de PEG (350) metoxilado monofuncional, y así sucesivamente.

#### COMPONENTE DE OLIGÓMERO

30 Las realizaciones de las composiciones de tinta pueden incluir un componente de oligómero de aproximadamente el 2%-20% en peso. El componente de oligómero puede incluir al menos uno de un oligómero acrílico, un oligómero de (met)acrilato de uretano, un oligómero de (met)acrilato a base de poliéster o un oligómero de (met)acrilato a base de poliéter, y un oligómero de epoxi(met)acrilato.

35 Una realización puede incluir un componente de oligómero de baja viscosidad, baja volatilidad, alta reactividad, baja temperatura de transición vítrea y buena adhesión a múltiples superficies en las composiciones de tinta. En una realización, la funcionalidad del componente de oligómero no es mayor de 3. En una realización, la funcionalidad del componente de oligómero no es mayor de 2. La baja funcionalidad contribuye a composiciones de tinta más flexibles. Un componente de oligómero combinado con al menos un componente de monómero monofuncional puede mejorar significativamente la adhesión de la tinta a una amplia gama de superficies, incluyendo superficies a las que es difícil que las tintas para chorro de tinta curables por radiación se adhieran, tales como poliolefinas.

40 Los ejemplos de oligómeros acrílicos adecuados incluyen, pero no se limitan a, aquellos bajo las designaciones de CN820, CN152 y CN146, etc. de SARTOMER USA, LLC (Exton, PA). Los ejemplos de (met)acrilatos de uretano adecuados incluyen, pero no se limitan a, (met)acrilatos de uretano alifáticos y aromáticos bajo las designaciones de CN991, CN929, CN966, CN981, CN9006, CN9007, CN992, CN994, CN997, CN978, CN1963, etc. de SARTOMER USA, LLC y los de CYTEK SURFACE SPECIALTY, INC., West Paterson, NJ bajo las designaciones de EBECRYL 8402, EBECRYL 1290, y así sucesivamente.

50 Los ejemplos de oligómeros de (met)acrilato a base de poliéster o poliéter adecuados incluyen, pero no se limitan a, aquellos bajo las designaciones de CN3200, CN 2279 y CN2270, y así sucesivamente (SARTOMER USA, LLC). Los ejemplos de oligómeros de epoxi(met)acrilato adecuados incluyen, pero no se limitan a, aquellos bajo las designaciones de EBECRYL 3701, EBECRYL 3708, EBECRYL 3200, Ebecryl 3600, etc. de CYTEK SURFACE SPECIALTY, y CN151 (SARTOMER USA, LLC).

#### COMPONENTE DE FOTOINICIADOR

55 Las realizaciones pueden incluir un componente de fotoiniciador. En el proceso de curado por radiación, el componente de fotoiniciador inicia el curado en respuesta a la exposición a radiación de fijación incidente para curar parcialmente la tinta, controlando así la extensión de la tinta, y controlando el brillo de las imágenes impresas. Posteriormente, la tinta fijada o parcialmente curada se expone entonces a una dosis relativamente superior de radiación que la dosificación de radiación de fijado para curar la tinta completamente. La cantidad de fotoiniciador sensible a la radiación de fijación en el componente de fotoiniciador puede ser del 8% - 18% en peso por volumen unitario de tinta. La selección de fotoiniciadores y la selección de un porcentaje en peso apropiado por volumen unitario de tinta de fotoiniciadores sensibles a radiación UVA y UW en el componente de fotoiniciador permiten el control, durante la impresión, de la extensión de las gotas de tinta en patrones similares y en grados similares para

tanto los colores primarios como la combinación colores en la imagen impresa. Por tanto, los diferentes colores tienen un brillo similar en las imágenes impresas tras la impresión. Visualmente, las imágenes impresas pueden tener el mismo brillo para toda la imagen, y el brillo puede controlarse y seleccionarse desde 10 hasta 100 unidades de brillo a, por ejemplo, un ángulo de medición del brillo de 85°.

5 Los fotoiniciadores sensibles a radiación UVA y UW (UVA: longitudes de onda de 320-400 nm, UW: longitudes de onda de 400-450 nm) en el componente de fotoiniciador de las composiciones de tinta se activan generalmente mediante exposición a radiación UVA y UW, generando así radicales libres que contribuyen al curado profundo en el proceso de fijación. Un curado profundo suficiente y menos curado de superficie proporcionan un buen control del  
10 brillo y una buena adhesión para imágenes impresas. En realizaciones, opcionalmente, pueden seleccionarse uno o más fotoiniciadores sensibles a energía de radiación UVC y UVB (UVC: longitudes de onda de 200-280 nm, UVB: longitudes de onda de 280-320 nm) para utilizar eficazmente la energía de radiación, especialmente usando luz ultravioleta como radiación.

15 Los ejemplos de fotoiniciadores sensibles a radiación UVA y UW adecuados para iniciar radicales libres incluyen, pero no se limitan a, óxido de difenil(2,4,6-trimetilbenzoil)fosfina, óxido de bis(2,6-dimetoxi-benzoil)-2,4,6-trimetilfenilfosfina, 3,6-bis(2-metil-2-morfolino-propionil)-9-n-octilcarbazol, benzofenona, 4-fenilbenzofenona, 2,4,6-trimetilbenzofenona, 2,4,6-trietilbenzofenona, 2,4,6-trimetoxibenzofenona, 2-isopropiltioxantona, dietiltioxantona, 2-clorotioxantona, 2-metiltioxantona, 2-etiltioxantona, 2-terc-butiltioxantona, 2-feniltioxantona, 2-benciltioxantona, 2-benciltioxantona, 4-isopropiltioxantona, etc.. Las combinaciones adecuadas de fotoiniciadores comercialmente  
20 disponibles incluyen, pero no se limitan a, aquellas bajo las designaciones de DAROCUR 4265, IRGACURE 2022, IRGACURE 2100 (CIBA SPECIALTY CHEMICALS, Basilea, CH); y ESACURE KT37, ESACURE KT55, ESACURE KTO046, (LAMBERTI, S.p.A, Gallarate, IT).

25 Los ejemplos de fotoiniciadores sensibles a radiación UVC y UVB adecuados que inician radicales libres incluyen, pero no se limitan a, 1-hidrox ciclohexilfenilcetona, 4-isopropilfenil-2-hidroxi-2-metilpropan-1-ona, 1-[4-(2-hidroxietoxi)-fenil]-2-hidroxi-2-metil-1-propan-1-ona, 2,2-dimetil-2-hidroxi-acetofenona, 2,2-dimetoxi-2-fenilacetofenona, 2-hidroxi-2-metilpropionfenona, 2-metil-1-[4-(metiltio)fenil]-2-morfolino-propan-1-ona, 2-bencil-2-(dimetilamino)-1-(4-morfolinil)fenil)-1-butanona, benzofenona, 4-fenilbenzofenona, 2,4,6-trimetilbenzofenona,  
30 isopropiltioxantona, dietiltioxantona. Las combinaciones adecuadas de fotoiniciadores comercialmente disponibles incluyen, pero no se limitan a, aquellas bajo las designaciones de DAROCUR 4265, (CIBA SPECIALTY CHEMICALS, Basilea, CH); y ESACURE KT37, ESACURE KT55, ESACURE KTO046, y ESACURE One (LAMBERTI, S.p.A, Gallarate, IT).

35 El componente de fotoiniciador puede comprender además un coiniador. En una realización, la cantidad de componente de coiniador puede ser del 0-10% en peso de las composiciones de tinta. En una realización adicional, la cantidad de componente de coiniador puede ser del 0-5% en peso de las composiciones de tinta. En todavía una realización adicional, la cantidad de componente de coiniador puede ser preferiblemente del 2-5% en peso de las composiciones de tinta. El componente de coiniador se usa para activar los fotoiniciadores para iniciar  
40 la polimerización o se usa para mejorar el curado de superficie de la tinta mitigando la inhibición por oxígeno de los radicales libres generados por los fotoiniciadores. Los ejemplos de coiniadores adecuados incluyen, pero no se limitan a, aquellos bajo las designaciones de CN386, CN384 y CN383 de SARTOMER USA, LLC (Exton, PA); y EBECRYK 7100 de CYTEC SURFACE SPECIALTIES, INC. (Smyrna GA).

#### 45 COMPONENTE DE ADITIVO

Las realizaciones pueden incluir además uno o más componentes de aditivo. Pueden incluirse diversos aditivos en las composiciones de tinta, incluyendo uno o más de un tensioactivo, un aditivo de nivelación, un estabilizador, y así sucesivamente.

50 En una realización, puede usarse un tensioactivo para reducir la tensión superficial de las composiciones de tinta, mejorando la propiedad de humectación de las tintas sobre superficies. La cantidad de tensioactivo en las composiciones de tinta puede ser del 0,01-2% en peso. En una realización, la cantidad de tensioactivo puede ser del 0,05-0,5% en peso. En una realización, el tensioactivo puede constituir al menos un acrilato de polisiloxano, también conocido como acrilato de silicona, que participa en el proceso de curado por radiación para ser parte de la tinta curada. Los ejemplos de un tensioactivo adecuado pueden incluir, pero no se limitan a, aquellos bajo las designaciones de TEGORAD 2200N, TEGORAD 2100 y TEGORAD 2300 de GOLDSCHMIDT CHEMICAL CORPORATION (Hopewell, VA); y BYK 307, BYK 330, BYK 377 y BYK 3510 (BYK CHEMIE GMBH (Wesel, FRG)).

60 En una realización, puede usarse un aditivo de nivelación para mejorar la propiedad de flujo de la tinta para producir una superficie más uniforme de la película de tinta. La cantidad de agente de nivelación en las composiciones puede ser del 0,1-2% en peso. Los ejemplos de agentes de nivelación adecuados incluyen, pero no se limitan a, aquellos bajo la designación de BYK 361N, BYK 353 y BYK 354 y así sucesivamente (BYK CHEMIE GMBH).

En una realización, puede usarse un estabilizador para mejorar la vida útil de almacenamiento y la estabilidad fotolítica de las composiciones de tinta. Los estabilizadores en las composiciones de tinta pueden incluir al menos un estabilizador frente a la luz ultravioleta, al menos un estabilizador de eliminador de radicales libres, y así sucesivamente. Los ejemplos de estabilizadores frente a la luz ultravioleta incluyen estabilizador de absorbente de luz ultravioleta y estabilizador frente a la luz de amina impedida. Estos estabilizadores se usan para mejorar la durabilidad en exteriores y la resistencia a la intemperie de la tinta curada. Los estabilizadores frente a la luz ultravioleta comercialmente disponibles incluyen, pero no se limitan a, aquellos que tienen las designaciones de: TINUVIN 460, TINUVIN 479, TINUVIN 171, TINUVIN 928, TINUVIN 123 y TINUVIN 292 de CIBA SPECIALTY CHEMICALS CORP (BASF AG, Ludwigshafen, FRG). Pueden estar presentes uno o más inhibidores/estabilizadores de UV en las composiciones de tinta en cantidades del 0,01% - 2% en peso, y más específicamente del 0,1%-1% en peso.

Se usa un estabilizador de eliminador de radicales libres para mejorar la estabilidad de la tinta contra el calor. Los ejemplos de un eliminador de radicales libres incluyen, pero no se limitan a, hidroquinona, 4-metoxifenol, fenol impedido tal como UV22 de CIBA SPECIALTY CHEMICALS CORP (BASF AG, Ludwigshafen, FRG), ST-1 (sal de Tris(N-nitroso-N-fenil-hidroxilamina)-aluminio + acrilato de 2-fenoxietilo al 92%) (ZXCHEMTECH, Traverse City, MI), y así sucesivamente. La cantidad de estabilizador de eliminador de radicales libres puede estar presente en composiciones de tinta en el 0,05-1% en peso, y más específicamente el 0,1-0,5% en peso. Puede usarse una pequeña cantidad en las composiciones de tinta para minimizar la interferencia de radicales libres con el proceso de curado por radiación.

#### COMPONENTE DE COLORANTE

Las composiciones de tinta comprenden además un componente de colorante si se desea color. El colorante puede ser un pigmento, tintes o una combinación de pigmentos y/o tintes. La cantidad de componente de colorante en las composiciones de tinta puede estar en el intervalo del 0-20% en, más preferiblemente el 0-8% en peso. Un recubrimiento transparente, por ejemplo, puede tener un 0% de colorante.

Los ejemplos de pigmentos adecuados incluyen, pero no se limitan a, aquellos bajo la designación de pigmento azul 1, pigmento azul 15, pigmento azul 15:1, pigmento azul 15:2, pigmento azul 15:3, pigmento azul 15:4, pigmento azul 15:6, pigmento azul 16, pigmento azul 24 y pigmento azul 60; pigmento marrón 5, pigmento marrón 23 y pigmento marrón 25; pigmento amarillo 3, pigmento amarillo 14, pigmento amarillo 16, pigmento amarillo 17, pigmento amarillo 24, pigmento amarillo 65, pigmento amarillo 73, pigmento amarillo 74, pigmento amarillo 83, pigmento amarillo 95, pigmento amarillo 97, pigmento amarillo 108, pigmento amarillo 109, pigmento amarillo 110, pigmento amarillo 113, pigmento amarillo 120, pigmento amarillo 128, pigmento amarillo 129, pigmento amarillo 138, pigmento amarillo 139, pigmento amarillo 150, pigmento amarillo 154, pigmento amarillo 156 y pigmento amarillo 175; pigmento verde 1, pigmento verde 7, pigmento verde 10 y pigmento verde 36; pigmento naranja 5, pigmento naranja 15, pigmento naranja 16, pigmento naranja 31, pigmento naranja 34, pigmento naranja 36, pigmento naranja 43, pigmento naranja 48, pigmento naranja 51, pigmento naranja 60 y pigmento naranja 61; pigmento rojo 4, pigmento rojo 5, pigmento rojo 7, pigmento rojo 9, pigmento rojo 22, pigmento rojo 23, pigmento rojo 48, pigmento rojo 48:2, pigmento rojo 49, pigmento rojo 112, pigmento rojo 122, pigmento rojo 123, pigmento rojo 149, pigmento rojo 166, pigmento rojo 168, pigmento rojo 170, pigmento rojo 177, pigmento rojo 179, pigmento rojo 190, pigmento rojo 202, pigmento rojo 206, pigmento rojo 207 y pigmento rojo 224; pigmento violeta 19, pigmento violeta 23, pigmento violeta 37, pigmento violeta 32, pigmento violeta 42; y pigmento negro 6 o 7 (The Colour Index, volúmenes 1-8, de la Society of Dyers and Colourists, Yorkshire, Inglaterra), negro PB 2 y 5; negro de carbono; dióxido de titanio (incluyendo rutilo y anatasa); sulfuro de zinc, y similares o una mezcla de los mismos.

Si se usa un pigmento en las composiciones de tinta, en una realización, el pigmento se dispersa previamente antes de su incorporación, generalmente en uno o más de los componentes de monómero y/o de oligómero usados en las composiciones de tinta. En realizaciones, el colorante se añade como una suspensión de pigmento preparada con una porción de un diluyente reactivo tal como diacrilato de 2-neopentilglicol propoxilado (SR-9003, SARTOMER USA, LLC), acrilato de isobornilo etc. Pueden usarse generalmente agentes de dispersión para mejorar la estabilidad de la dispersión reduciendo o evitando la posibilidad de asentamiento o aglomeración de las partículas de pigmento. Los ejemplos de agentes de dispersión adecuados pueden incluir, pero no se limitan a, aquellos bajo las designaciones de SOLSPERSE 32000 de LUBRIZOL ADVANCED MATERIALS (Wickliffe, OH); DISPERBYK 111 y DISPERBYK 180 de BYKCHEMIE GMBH (Wesel, FRG). El pigmento en la dispersión puede ser el 20-80% en peso. Otros aditivos tales como estabilizadores, aditivos de flujo, y otros pueden incorporarse durante el proceso de dispersión para mejorar la estabilidad de la dispersión.

Las composiciones de tinta tienen una baja viscosidad adecuada para impresión por chorro de tinta. En una realización, la viscosidad de la tinta no es mayor de 40 cP (centipoise) a 25° C. En una realización adicional, la viscosidad de la tinta no es mayor de 30 cP a 25° C.

#### ENERGÍA DE FIJACIÓN

Las composiciones de tinta se fijan y se curan mediante radiación UV para dar imágenes impresas de brillo controlable. En una realización, la razón de la cantidad de la energía de fijación total mediante la unidad de  $\text{mJ}/\text{cm}^2$  con respecto al porcentaje de los fotoiniciadores que responden a radiación UVA y UW en las composiciones de tinta puede ser de 0-100. En una realización, la razón puede ser de 0-50.

#### FABRICACIÓN

Las composiciones de tinta se fabrican combinando los diversos componentes en proporciones determinadas a aproximadamente temperatura ambiente, o un intervalo de temperatura ambiental de aproximadamente 20-25°C.

#### APLICACIÓN

Las composiciones de tinta pueden imprimirse en una impresora de chorro de tinta.

En una realización, la impresora de chorro de tinta incluye un componente para el curado por radiación de la tinta. En una realización adicional, el componente de curado por radiación es un conjunto diferenciado que tiene fuentes de radiación de fijación y curado. En una realización, la radiación de fijación y curado puede generarse mediante fuentes diferenciadas o una única fuente que tiene una dosificación o intensidad de gradiente para producir tanto las funciones de fijación como curado. Los ejemplos no limitativos de fuentes de radiación adecuadas incluyen lámparas de vapor de mercurio de alta presión o baja presión, con o sin dopado, UV-LED o fuentes de haz de electrones. Su disposición se conoce en principio y puede adaptarse a las circunstancias de la superficie para la impresión y los parámetros del procedimiento.

#### 25 Ejemplos

Las composiciones de tinta descritas dan como resultado tintas curables por UV de curado rápido, de baja dosis que requieren una energía de UV total (UV-A + UV-B + UV-C) para el curado por medio de bombillas de mercurio y arco de H de aproximadamente  $120\text{mJ}/\text{cm}^2$  para el patrón de color formado en condiciones de impresión de 600 x 3600DPI y 30 pcl de tamaño de punto.

Se realizó la prueba de curado sobre un sustrato de vinilo adhesivo sensible a la presión (PSA), DPF2000 producido por ARLON GRAPHICS, LLC (Santa Ana, CA). Se preparó una película de tinta en las condiciones de impresión de 600 x 3600DPI y 30 pcl de tamaño de punto. Entonces se curó la película de tinta usando una lámpara de vapor de mercurio de presión media.

#### CONTROL DEL BRILLO

Las composiciones de tinta se formulan para que respondan de manera característica a diferentes cantidades de energía de UV. El brillo de la tinta puede controlarse variando la energía de fijación para producir imágenes impresas que tienen un brillo variado desde 10 hasta 100 unidades de brillo a un ángulo de medida del brillo de 85° para tanto los colores primarios, tales como cian, magenta, amarillo y negro, como los colores de combinación tales como rojo, verde, azul, negro de cuatro colores y otros. Tal como se muestra mediante los datos en la tabla 1, el control del brillo para el color primario y los colores de combinación es muy similar porque la respuesta a la energía de fijación seleccionada es aproximadamente la misma a través de todos los colores. El brillo de todos los colores en las imágenes impresas está a un nivel similar, produciendo por tanto imágenes que tienen un brillo constante. Además, la tabla de la figura 1 muestra que valores de energía de fijación inferiores dieron como resultado niveles de brillo mayores que valores de energía de fijación superiores. Tal como se muestra, el mayor nivel de brillo se logró a una energía de fijación de aproximadamente  $50\text{mJ}/\text{cm}^2$  mientras que el brillo mínimo se logró a una energía de fijación mayor de aproximadamente  $50\text{mJ}/\text{cm}^2$ .

#### GRÁFICO OMITIDO

Se midió la elongación usando un medidor de tracción de COM-TEN INDUSTRIES, INC. (Pinellas Park, FL), modelo: serie 95. Se cortó la muestra de tinta en tiras de 1 pulgada de anchura, y se colocó en las dos pinzas del medidor, que se fijaron separadas 2 pulgadas. La velocidad de cruceta es de 12 pulgadas/min, y la prueba se detuvo cuando la muestra se rompió. Se midió la elongación en el punto cuando se detuvo la prueba. En algunas realizaciones, se midió la elongación al 180%. En la tabla 1, a continuación, se muestran datos de elongación a modo de ejemplo.



Tabla 1

		Modo de brillo alto	Modo de brillo medio	Modo de brillo bajo
Condiciones de impresión:	Color/muestra	HASTA ROTURA	HASTA ROTURA	HASTA ROTURA
		%	%	%
600 X360 dpi, 30 pcl de tamaño de punto	Cian	158,05	143,6	146,25
	Magenta	140,45	121,05	118,4
	Amarillo	154,4	147,1	140,4
	Negro	116,95	134,7	132,85
	Rojo	111,4	109	109,55
	Verde	123,75	118,55	118
	Azul	121,4	115,6	116
	Negro 4c	122,05	145,6	129,7

5 Se basó una medición de adhesión en la norma ASTM D 3359, que cubre métodos de prueba para evaluar la adhesión de películas de recubrimiento a diversas superficies, tales como metal y plástico, aplicando y retirando cinta sensible a la presión sobre "X" cortes hechos en la película, norma que se incorpora por el presente documento en el presente documento. Se realizó la prueba cortando un patrón de líneas cruzadas sobre la muestra de tinta y aplicando una cinta adecuada, tal como cinta de prueba de adhesión PERMACEL 99 de PERMACEL, INC. (Pleasant Prairie, WI) sobre la zona de líneas cruzadas. Se frotó la cinta firmemente para eliminar cualquier burbuja de aire atrapada para garantizar un contacto completo, y entonces se despegó la cinta rápidamente a un ángulo que se aproxima a 180°. Se evaluó el área de líneas cruzadas basándose en la norma ASTM D 3359 método B. Los resultados de las pruebas de adhesión sobre una variedad de superficies se resumen en la tabla a continuación. Según la norma ASTM, en una escala de 0 - 5, indicando 0 sin adhesión e indicando 5 la mejor adhesión sin producirse exfoliación tras la aplicación la cinta, la composición de tinta demostró una excelente adhesión sobre una variedad de superficies.

Tabla 2

	Sustrato	Brillo alto		Brillo medio		Brillo bajo	
		1 h	24 h	1 h	24 h	1 h	24 h
Líneas cruzadas (ASTM)	3M 18010	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
	Arlon DPF2000	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
	PETG	4,9	4,9	4,8	4,4	5,0	5,0
	LEXAN	5,0	5,0	4,3	4,8	4,6	4,6
	Di-Bond	5,0	5,0	4,9	5,0	5,0	5,0
	Estireno	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0

20 En las tablas 3-7 se describen varias realizaciones a modo de ejemplo, a continuación en el presente documento. Las realizaciones a modo de ejemplo se proporcionan solo para fines descriptivos y no limitan el alcance de las composiciones de tinta.

25 La tabla 3 muestra formulaciones para cuatro composiciones de tinta para chorro de tinta primarias incluyendo cada formulación (1) un componente de oligómero; (2) un componente de monómero; (3) un componente de aditivo; (4) un componente de fotoiniciador; y (5) un componente de pigmento según una realización. En este ejemplo, la composición de tinta presenta una viscosidad de menos de 10-12 cP a 40° C, una propiedad de curado rápido, tipificada por una dosis de radiación de aproximadamente 120-140 mj/cm<sup>2</sup> para curar completamente las tintas y buena flexibilidad con elongación del 100-163%.

Tal como se muestra en la tabla 3, el componente de oligómero comprende un oligómero de diacrilato de uretano a base de poliéster alifático tal como CN991 (SARTOMER). El componente de monómero consiste en un acrilato de tetrahidrofurfurilo tal como SR285 (SARTOMER), un acrilato de isobornilo (IBOA) y una vinilcaprolactama. El componente de fotoiniciador comprende un óxido de difenil(2,4,6-trimetilbenzoil)fosfina, tal como GENOCURE TPO (RHAN USA CORP., Aurora, IL), IRGACURE 369 y un ESACURE ONE (LAMBERTI). El componente de aditivo comprende un aditivo de nivelación, tal como BYK361N (BYK CHEMIE), un tensioactivo, tal como BYK377 fabricado por (BYK CHEMIE) y un estabilizador, tal como ST-1 (ALBEMARLE CORP., Baton Rouge, LA).

En este ejemplo, se combinó una suspensión de pigmento dispersado previamente con los otros componentes para producir la composición de tinta. Sin embargo, se apreciará que la composición de tinta puede crearse con pigmento seco también.

Tabla 3

<u>MATERIALES</u>	<u>COMPOSICIÓN DE TINTA</u>			
Nombre químico	Cian	Magenta	Amarillo	Negro
Pigmento	2,00	2,90	2,0	3,00
Diacrilato de neopentilglicol propoxilado (2)	7,00	11,00	11,5	9,50
Acrilato de uretano	11,30	7,00	10,00	9,80
Acrilato de tetrahidrofurfurilo	18,00	18,00	20,35	28,55
Vinilcaprolactama	33,00	32,75	0,00	30,35
Acrilato de isobornilo	0,00	0,00	20,00	0,00
CTFA	15,35	15,00	23,00	15,00
Estabilizador	0,30	0,30	0,30	0,30
Agente de nivelación de poliácrlato	0,50	0,50	0,50	0,50
Polidimetilsiloxano modificado con poliéter	0,05	0,05	0,05	0,05
TPO	8,00	8,00	8,00	9,00
Irgacure 369	0,50	0,50	0,00	0,50
Esacure One	4,00	4,00	4,00	4,00
Viscosidad a 45°C	10,9 CPs	10,8 CPs	12,6 CPs	11,5 CPs

Los ejemplos en las tablas 4-7 describen tintas de color generalmente usadas en impresión por chorro de tinta. El brillo de la tinta puede controlarse y las tintas se adhieren a una amplia gama de superficies. En particular, las composiciones de tinta se adhieren fuertemente a poliolefinas, tales como COROPLAST (COROPLAST, INC., Dallas, TX), PVC (poli(cloruro de vinilo)), policarbonatos, poliésteres, poliestirenos, ABS (acrilonitrilo butadieno estireno) y materiales textiles, y así sucesivamente.

Tabla 4

<u>MATERIALES</u>	<u>COMPOSICIÓN DE TINTA</u>			
Nombre químico	Cian	Magenta	Amarillo	Negro
Pigmento	2,00	2,90	3,0	3,00
Diacrilato de neopentilglicol propoxilado (2)	4,00	10,20	7,30	9,00
Oligómero acrílico	7,80	5,00	6,80	7,30
Acrilato de tetrahidrofurfurilo	24,00	22,50	23,00	22,00
Acrilato de isobornilo	26,45	25,35	22,65	25,65
CTFA	23,70	22,00	25,70	20,50
Estabilizador	0,10	0,10	0,10	0,10
Agente de nivelación de poliácrlato	0,50	0,50	0,50	0,50
Polidimetilsiloxano modificado con poliéter	0,05	0,05	0,05	0,05
TPO	4,90	4,90	4,90	4,90
Irgacure 819	4,50	4,50	4,00	5,00

ES 2 699 814 T3

$\alpha$ -Hidroxicetona	2,00	2,00	2,00	2,00
Viscosidad a45°C	10,2 CPs	11,1 CPs	10,9 CPs	10,9 CPs

Tabla 5

<u>MATERIALES</u>	<u>COMPOSICIÓN DE TINTA</u>			
Nombre químico	Cian	Magenta	Amarillo	Negro
Pigmento	2,00	2,90	3,0	2,50
Diacrilato de neopentilglicol propoxilado (2)	4,00	10,20	7,30	8,00
Oligómero acrílico	9,00	6,00	7,50	9,20
Acrilato de tetrahidrofurfurilo	25,00	25,50	25,00	25,00
Acrilato de isobornilo	26,20	23,30	21,60	24,20
CTFA	23,20	21,50	25,50	20,00
Estabilizador	0,10	0,10	0,10	0,10
Agente de nivelación de poliacrilato	0,50	0,50	0,50	0,50
Polidimetilsiloxano modificado con poliéter	0,05	0,05	0,05	0,05
TPO	4,95	4,95	4,95	4,95
Irgacure 819	3,00	3,00	4,00	5,00
Irgacure 379	0,50	0,50	0,50	0,50
Esacure One	1,50	1,50	1,50	1,50
Viscosidad a 45°C	10,2 CPs	11,1 CPs	10,9 CPs	10,9 CPs

5

Tabla 6

	<u>COMPOSICIÓN DE TINTA</u>			
Nombre químico	Cian	Magenta	Amarillo	Negro
Pigmento	1,80	2,90	2,82	2,50
Diacrilato de neopentilglicol propoxilado (2)	3,24	10,10	4,86	6,58
Oligómero acrílico	9,00	5,50	8,50	11,00
Acrilato de tetrahidrofurfurilo	25,00	25,60	30,57	30,00
Acrilato de isobornilo	27,16	23,30	23,00	21,82
CTFA	22,70	21,50	17,65	15,00
Estabilizador	0,10	0,10	0,10	0,10
Agente de nivelación de poliacrilato	0,50	0,50	0,50	0,50
Polidimetilsiloxano modificado con poliéter	0,05	0,05	0,05	0,05
TPO	4,95	4,95	4,95	4,95
Irgacure 819	3,50	3,50	4,00	5,00
Irgacure 369	0,50	0,00	0,00	0,00
DETX	0,00	0,00	2,00	2,50
Esacure One	1,50	2,00	1,00	0,00
Viscosidad a 45°C	12,2 CPs	14,4 CPs	12,4 CPs	13,3 CPs

Tabla 7

<u>MATERIALES</u>	<u>COMPOSICIÓN DE TINTA</u>			
Nombre químico	Cian	Magenta	Amarillo	Negro
Pigmento	0,4	0,6	0,56	0,45

## ES 2 699 814 T3

Diacrilato de neopentilglicol propoxilado (2)	0,72	2,54	0,94	1,31
Oligómero acrílico	12	11,5	11,00	11,50
Acrilato de tetrahidrofurfurilo	29,00	30,00	29,00	29,64
Acrilato de isobornilo	30,28	28,26	30,40	29,00
CTFA	18,00	17,50	18,00	17,50
Estabilizador	0,10	0,10	0,10	0,10
Agente de nivelación de poliacrilato	0,50	0,50	0,50	0,50
Polidimetilsiloxano modificado con poliéter	0,05	0,05	0,05	0,05
TPO	4,95	4,95	4,95	4,95
Irgacure 819	3,50	3,50	3,50	4,00
Irgacure 369	0,50	0,00	0,00	0,00
Esacure One	1,0	1,00	100	1,00
Viscosidad a 45°C	11,4 CPs	12,1 CPs	11,3 CPs	10,9 CPs

5 Tal como entenderán los expertos en la técnica, las composiciones de tinta pueden realizarse en formas específicas sin apartarse de las características esenciales de las mismas. Asimismo, la denominación y división particulares de los elementos, características, atributos y otros aspectos no son obligatorias o significativas, y los mecanismos que implementan las diversas realizaciones o sus características pueden tener diferentes nombres, divisiones y/o formatos. Por consiguiente, la presente divulgación pretende ser ilustrativa, pero no limitativa, del alcance de las composiciones de tinta, alcance que se expone en las siguientes reivindicaciones.

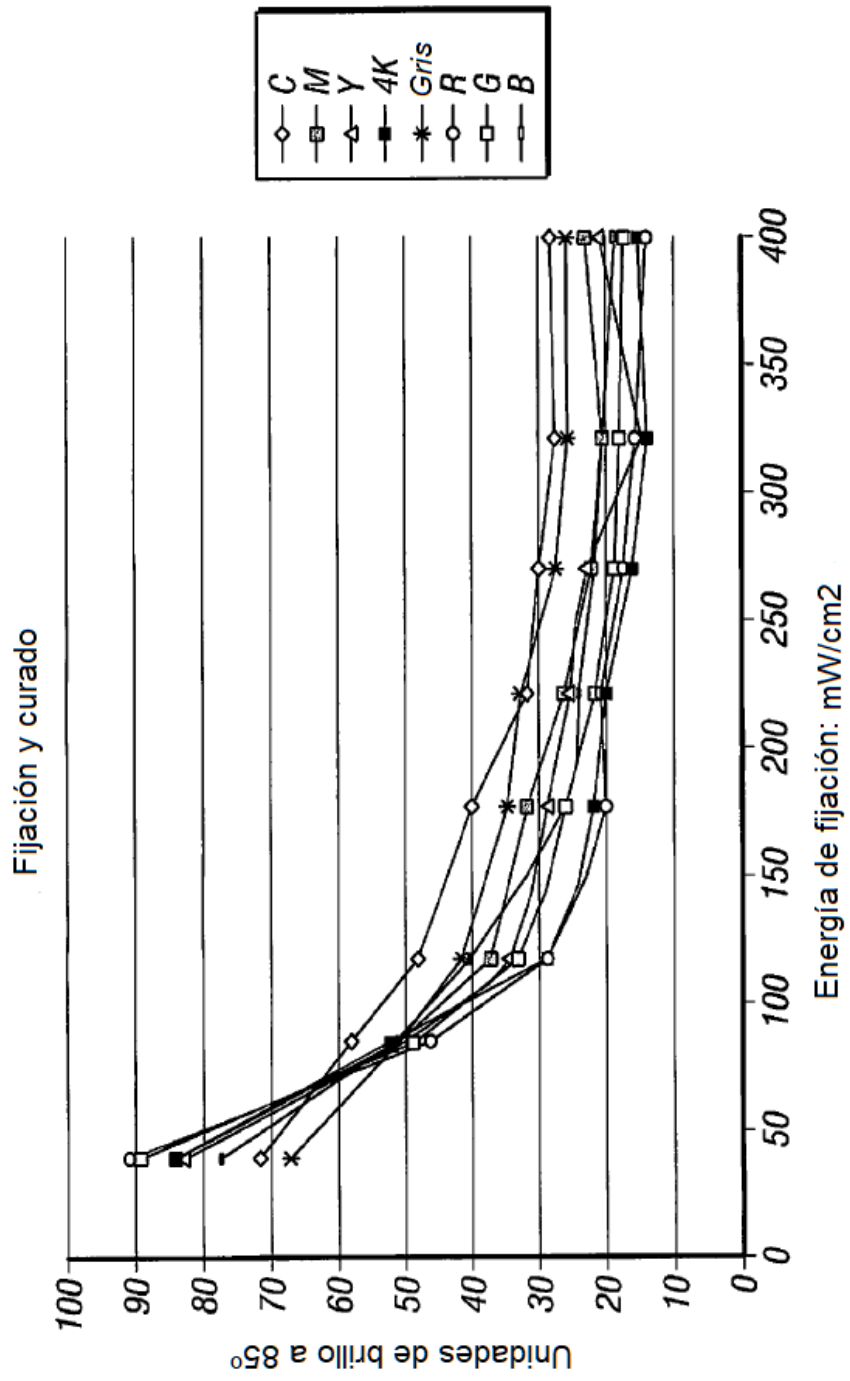
**REIVINDICACIONES**

1. Composición de tinta curable por radiación, de brillo controlable, que comprende:
  - 5 un componente de colorante que comprende del 0 al 20% en peso de dicha composición de tinta, teniendo dicho colorante una firma de absorbancia única en el intervalo UV;
  - 10 un componente de fotoiniciador que comprende de aproximadamente el 8 al 18% en peso de dicha composición de tinta, determinándose el porcentaje exacto de dicho fotoiniciador basándose en dicha firma de absorbancia única asociada con dicho colorante;
  - 15 un componente de monómero monofuncional presente en dicha composición de tinta en una cantidad del 60-85% en peso de dicha composición de tinta, teniendo dicha composición de tinta una viscosidad no mayor de 20 centipoise a 45°C, y teniendo dicha composición de tinta un grado de brillo en un intervalo de aproximadamente 10-100 unidades de brillo a un ángulo de medición de 85°, cuando dicha tinta se expone a radiación UV, comprendiendo dicha exposición:
    - 20 exposición a una energía de fijación a una tasa de aproximadamente 50-400 mW/cm<sup>2</sup>; y
    - exposición a la cantidad total de energía suficiente para curar completamente dicha composición de tinta, en la que dicha radiación UV comprende al menos una de radiación UV-A y UV-V.
2. Composición de tinta según la reivindicación 1, en la que dicho componente de fotoiniciador comprende no más del 15 por ciento en peso de dicha composición de tinta.
3. Composición de tinta según la reivindicación 1, en la que dicho componente de fotoiniciador comprende al menos un fotoiniciador seleccionado de un grupo que comprende al menos uno de fotoiniciadores sensibles a radiación UV-A y fotoiniciadores sensibles a radiación UV-V.
4. Composición de tinta según la reivindicación 1, en la que dicho componente de fotoiniciador comprende al menos uno de:
  - 35 óxido de difenil(2,4,6-trimetilbenzoil)fosfina;
  - óxido de bis(2,6-dimetoxi-benzoil)-2,4,6-trimetilfenilfosfina;
  - 2-metil-1-[4-(metiltio)fenil]-2-morfolino-propan-1-ona;
  - 40 3,6-bis(2-metil-2-morfolino-propionil)-9-n-octilcarbazol;
  - benzofenona;
  - 4-fenilbenzofenona;
  - 45 2,4,6-trietilbenzofenona;
  - 2,4,6-trimetoxibenzofenona;
  - 2,4,6-trimetilbenzofenona;
  - 50 2-isopropiltioxantona;
  - 2-clorotioxantona;
  - 55 2-metiltioxantona;
  - 2-etiltioxantona;
  - 2-terc-butiltioxantona;
  - 60 2-feniltioxantona;
  - 2-benciltioxantona;

2-benciltioxantona; y

4-isopropiltioxantona.

- 5 5. Composición de tinta según la reivindicación 1, en la que dicho componente de monómero monofuncional comprende al menos uno de:
- acrilato de isobornilo;
- 10 acrilato de trimetilpropanoformal cíclico;
- acrilato de tetrahidrofurfurilo;
- 15 acrilato de 2-fenoxietilo;
- N-vinilcaprolactama;
- acrilato de tetrahidrofurfurilo alcoxilado;
- 20 acrilato de isooctilo; y
- CD420 (SARTOMER USA, LLC).
- 25 6. Composición de tinta según la reivindicación 1, que comprende además al menos uno de:
- un componente de oligómero y un componente de colorante.
7. Composición de tinta según la reivindicación 6, en el que dicho componente de oligómero comprende el 2-20 por ciento en peso de dicha composición de tinta.
- 30 8. Composición de tinta según la reivindicación 6, en la que dicho componente de oligómero comprende al menos uno de:
- 35 uno o más oligómeros acrílicos;
- uno o más acrilatos de poliesteruretano;
- uno o más acrilatos a base de poliéster; y
- 40 uno o más acrilatos a base de poliéter.
9. Composición de tinta según la reivindicación 6, en la que dicho componente de colorante es al menos parcialmente determinante de dicha firma de absorción de UV.
- 45 10. Composición de tinta según la reivindicación 1, en la que dicha radiación UV comprende al menos una de radiación UV-A y UV-V.
11. Composición de tinta según la reivindicación 1, que comprende además un componente de aditivo.



**FIG. 1**