

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 536 576**

51 Int. Cl.:

C09D 11/00 (2014.01)

C09D 11/10 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.12.2010 E 10795733 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.02.2015 EP 2655528**

54 Título: **Tinta reactiva bicomponente para la impresión por chorro de tinta**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.05.2015

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**CIAMPINI, DAVIDE y
GINO, LUIGINA**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 536 576 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 reactiva bicomponente para la impresión por chorro de tinta

CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere, en general, a una tinta reactiva para la impresión por chorro de tinta.

- 5 Más particularmente, la presente invención se refiere a una tinta reactiva para la impresión por chorro de tinta que comprende un sistema de dos componentes, comprendiendo el primer componente un monómero polimerizable específico, y comprendiendo el segundo componente catalizador de la polimerización específico.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

- 10 Dispositivos de chorro de tinta conocidos en la técnica se dividen en dispositivos de flujo continuo y dispositivos de goteo por demanda.

En los dispositivos de flujo continuo, la tinta es pulverizada con una corriente continua de gotitas a través de al menos una boquilla. Las gotitas se cargan electrostáticamente a medida que abandonan la boquilla y son desviadas en vuelo por la aplicación de pulsos de alto voltaje a un conjunto de placas deflectoras. La trayectoria de cada una de las gotas, y luego su posición de contacto con el sustrato a imprimir, son controladas con precisión.

- 15 En los dispositivos de goteo por demanda, la tinta es pulverizada desde una boquilla directamente a una posición específica del sustrato después de la entrada de un sistema digital que posiciona la boquilla y proporciona la eyección de las gotitas.

La presente invención se refiere a una tinta para dispositivos de goteo por demanda.

- 20 Los dispositivos de goteo por demanda son principalmente de tres tipos. Un primer tipo de dispositivo consiste en un sistema piezoeléctrico que comprende un cabezal alimentado con una tinta que es expulsada desde una boquilla por un transductor piezoeléctrico que produce un impulso de presión. Un segundo tipo consiste en un sistema acústico que emplea la capacidad de un pulso de sonido para provocar la liberación de gotitas desde una superficie del líquido. Un tercer tipo consiste en un sistema térmico que comprende un cabezal equipado con una resistencia térmica y alimentado con una tinta. La resistencia térmica provoca la evaporación del disolvente de la tinta
- 25 (habitualmente agua) y la formación de una burbuja que, a su vez, provoca la inyección de la tinta a través de la boquilla del cabezal.

En el campo de la impresión sobre superficies no porosas tales como de plástico, vidrio, metal y materiales compuestos, es posible utilizar las tecnologías de impresión por chorro de tinta arriba mencionados.

- 30 La tecnología de impresión por chorro de tinta de goteo por demanda muestra algunas ventajas fundamentales en la impresión industrial tal como un consumo reducido de tinta, una elevada definición de imagen y un bajo coste.

- 35 La fijación de la tinta expulsada por la tecnología de chorro de tinta en superficies no porosas se puede hacer con diferentes metodologías. Por ejemplo, la tinta puede ser capaz de atacar químicamente la superficie del sustrato de forma que transporte el colorante por medio de un disolvente dentro del sustrato. Alternativamente, la tinta puede comprender componentes reactivos capaces de polimerizarse mediante tratamientos térmicos o fotoquímicos y para formar una película que fije y mantenga el colorante en la superficie del sustrato.

Ambas técnicas tienen inconvenientes.

- 40 La primera técnica sólo funciona si el sustrato a imprimir es atacado por el disolvente de la tinta. Por consiguiente, las tintas formuladas de este modo sólo se pueden utilizar con soportes de plástico que son fácilmente atacados por los disolventes de la tinta. En el caso de la impresión sobre vidrio, metal u otras superficies con una alta resistencia química, es necesario recurrir a otras técnicas.

La segunda técnica requiere que la tinta impresa pueda ser calentada a altas temperaturas o expuesta a radiaciones UV para fomentar la polimerización.

5 Sin embargo, las tintas polimerizables térmicas no se pueden utilizar con los sistemas de chorro de tinta térmicos, ya que la temperatura alcanzada en la cámara de expulsión fomentaría la polimerización de los componentes de la tinta. Tintas polimerizables térmicas podrían utilizarse con sistemas de inyección de tinta piezoeléctricos, pero siguen existiendo problemas de estabilidad bajo almacenamiento que podrían resultar en la obstrucción del cabezal de impresión y que requieren el almacenamiento a una temperatura inferior a 0°C. Además, el uso de una alta temperatura para la polimerización de las tintas limita el tipo de sustratos a imprimir a aquellos con una alta estabilidad térmica.

10 El uso de tintas polimerizables por UV dificulta la polimerización de objetos tridimensionales o superficies que no son perfectamente planas. Además de ello, el coste total y las dimensiones globales de una impresora con un dispositivo para la polimerización son considerablemente mayores. Además de eso, las tintas reactivas – en las que tanto los monómeros u oligómeros reactivos como el catalizador de la polimerización se mezclan juntos en la misma composición – es más probable que sean inestables con el tiempo y sean más propensos a obstruir las boquillas que afectan negativamente a la fiabilidad del cabezal de impresión.

15 Patentes y solicitudes de patentes que describen composiciones de tinta reactivas que tienen las desventajas arriba mencionadas son, por ejemplo, US 5.380.769, US 7.632.546, US 7.563.489, US 2008/00384 y US 2008/0295731.

20 El documento US 7.632.546 describe una tinta de cambio de fase curable por radiación, utilizada preferiblemente en dispositivos de chorro de tinta piezoeléctricos, que comprende un vehículo de tinta que incluye al menos un agente gelificante compuesto por un componente de acrilato de poliamida-epoxi curable y un componente de poliamida, y al menos un colorante. El documento US 7.563.489 describe la tinta de cambio de fase curable por radiación, utilizada preferiblemente en los dispositivos de chorro de tinta piezoeléctricos. La tinta comprende un vehículo de tinta que incluye al menos un agente gelificante de epoxi-poliámida curable, y al menos un colorante.

El documento US 2008/00384 describe una tinta de cambio de fase curable por radiación que comprende un vehículo de tinta que incluye al menos un vehículo curable, al menos un agente gelificante, al menos una cera curable y al menos un fotoiniciador.

25 El documento US 5.380.769 describe una composición de tinta reactiva que comprende al menos dos componentes reactivos, un componente de tinta base y un componente de curado, que se aplica a un sustrato receptor por separado. El componente de tinta base incluye un soporte de tinta, un colorante compatible y un componente reticulable, y el componente de curado es un agente de reticulación. Tras la exposición del componente de tinta base al componente de curado, al menos una parte de la tinta se reticula para proporcionar una imagen impresa que es duradera y resistente a la abrasión.

30 El documento US 2008/0295731 da a conocer un conjunto de tintas reactivas que incluye tres mezclas de monómeros polimerizables en los radicales. Una primera mezcla incluye un peróxido, una segunda mezcla incluye un agente de descomposición de peróxido y una tercera mezcla opcional que no incluye un peróxido ni un agente de descomposición de peróxido. La primera mezcla y la segunda mezcla se polimerizan para formar una tinta sólida sobre el sustrato después de inyección en el estado líquido.

SUMARIO DE LA INVENCION

La solicitante ha desarrollado una tinta y un método de impresión por chorro de tinta capaz de superar uno o más de los inconvenientes arriba mencionados.

40 La solicitante ha encontrado, sorprendentemente, que los problemas arriba mencionados pueden ser superados mediante una tinta reactiva para impresión por chorro de tinta que comprende un sistema de dos componentes, en donde el primer componente comprende un determinado monómero polimerizable, y el segundo componente comprende un determinado catalizador de la polimerización, y el monómero es capaz de formar una película polimérica a una temperatura de $\leq 60^{\circ}\text{C}$ en el espacio de treinta minutos, preferiblemente en el espacio de diez minutos desde el contacto con el catalizador.

45 La solicitante también ha desarrollado un método para emplear la tinta reactiva antes mencionada, que tiene una alta reactividad, sin incurrir en una polimerización indeseada ni en variaciones de las propiedades dentro del cabezal de impresión durante las fases estacionarias o el almacenamiento.

50 El método comprende la etapa de expulsar por separado los dos componentes de una composición de tinta reactiva bicomponente sobre un sustrato no poroso, en donde la expulsión de los dos componentes se puede proporcionar de forma simultánea o sucesiva mediante el uso de un cabezal de impresión multicámara con dos o más depósitos

de tinta y sistemas hidráulicos, o mediante el uso de dos o más cabezales de impresión de una sola cámara, con una aplicación de una sola pasada o de varias pasadas.

5 Al menos uno de los dos componentes de la tinta, preferiblemente ambos, comprende el colorante y los otros ingredientes conocidos en la técnica que confieren a la tinta las propiedades necesarias para que tenga una buena capacidad de eyección del cabezal de impresión, la viscosidad apropiada y la humectabilidad apropiada al sustrato. El catalizador de polimerización y el monómero se mezclarán entre sí en el sustrato, formando así una película polimérica capaz de mantener y proteger el colorante con una buena adhesión al sustrato.

Por consiguiente, un primer aspecto de la presente invención se refiere a una tinta reactiva para la impresión por chorro de tinta que comprende un sistema de dos componentes, en donde

- 10 - el primer componente comprende un monómero polimerizable seleccionado de monómeros epoxi alifáticos, monómeros epoxi alicíclicos, monómeros epoxi aromáticos, y mezclas de los mismos, y
- el segundo componente comprende un catalizador de la polimerización seleccionado de ácidos de Lewis y de Brønsted con un pKa de ≤ 4 ,

y el monómero es capaz de formar una película polimérica a una temperatura de $\leq 60^\circ\text{C}$ en

15 el espacio de 30 min, preferiblemente en el espacio de diez min, desde el contacto con el catalizador.

En un segundo aspecto, la presente invención también se refiere a un proceso de producir una imagen sobre un sustrato no poroso, comprendiendo el proceso expulsar sobre dicho sustrato no poroso la composición de tinta reactiva de la invención.

20 En un tercer aspecto, la presente invención también se refiere a un cabezal de impresión de chorro de tinta que incluye un sistema de tinta de dos componentes, que comprende

- un primer depósito que incluye un primer componente de tinta que comprende un monómero polimerizable seleccionado de monómeros epoxi alifáticos, monómeros epoxi alicíclicos, monómeros epoxi aromáticos, y mezclas de los mismos,
- 25 - un segundo depósito que incluye un segundo componente de tinta que comprende un catalizador de la polimerización seleccionado de ácidos de Lewis y de Brønsted con un pKa de ≤ 4 , y
- sistemas de eyección separados para los primero y segundo componentes de la tinta.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Fig. 1 es una vista esquemática en sección transversal de un cabezal de impresión; y

30 la Fig. 2 es una vista esquemática en sección transversal de un cabezal de impresión tricrómico.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

La tinta reactiva de la presente invención comprende un sistema de dos componentes, comprendiendo el primer componente un monómero polimerizable, y comprendiendo el segundo componente un catalizador de polimerización, cada uno de los cuales se explica con mayor detalle más adelante.

35 Al menos uno de los dos componentes de la tinta, preferiblemente ambos, comprende el colorante y los otros ingredientes conocidos en la técnica para conferir a la tinta las propiedades necesarias para tener una buena capacidad de eyección a partir del cabezal de impresión. Sin embargo, el colorante puede ser omitido cuando el objetivo del método es proporcionar una película protectora sobre un sustrato no poroso.

40 La tinta reactiva de la presente invención incluye comúnmente un medio de soporte en el que todos los ingredientes están disueltos o dispersados.

Monómero polimerizable

El monómero polimerizable comprendido en el primer componente de la tinta reactiva de la presente invención es un monómero epoxi que tiene al menos un grupo epoxi. Los monómeros epoxi, útiles en la presente invención, incluyen los descritos en "Chemistry and Technology of the Epoxy Resins ", B. Ellis, Chapman Hall 1993, Nueva York y "Epoxy Resins Chemistry and Technology", C. May e Y. Tanaka, Marcell Dekker 1972, Nueva York. Monómeros epoxi que se pueden utilizar para la presente invención incluyen los que se podrían producir por reacción de un compuesto con contenido en hidroxilo, carboxilo o amina con epiclorhidrina, preferiblemente en presencia de un catalizador de carácter básico tal como un hidróxido de metal, por ejemplo hidróxido de sodio. También se incluyen resinas epoxídicas producidas por reacción de un compuesto que contiene al menos uno y preferiblemente dos o más dobles enlaces carbono-carbono con un peróxido tal como un peroxiacido.

El monómero polimerizable útil en la presente invención es capaz de formar una película polimérica a una temperatura de $\leq 60^{\circ}\text{C}$ en un período de tiempo ≤ 30 min.

Ventajosamente, el monómero polimerizable útil en la presente invención es capaz de formar una película polimérica a una temperatura de $\leq 40^{\circ}\text{C}$, y más preferiblemente entre 30° y 10°C en un período de tiempo ≤ 30 min., preferiblemente ≤ 10 min., y más preferiblemente \leq a un minuto desde la puesta en contacto con el catalizador.

Los monómeros epoxi útiles en la presente invención incluyen monómeros epoxi alifáticos, monómeros epoxi alicíclicos y monómeros epoxi aromáticos.

El monómero epoxi alifático es un monómero que tiene una cadena alifática y al menos un grupo epoxi. El monómero epoxi alicíclico es un monómero que tiene un anillo alicíclico y al menos un grupo epoxi. El monómero epoxi aromático es un monómero que tiene un anillo aromático y al menos un grupo epoxi.

Preferiblemente, el monómero epoxi de la presente invención comprende dos grupos epoxi enlazados a un resto alifático, alicíclico o aromático.

El resto alifático, alicíclico o aromático que porta los grupos epoxi incluye ventajosamente, además, uno o más grupos funcionales tales como, por ejemplo, un grupo amido, un grupo éster o un grupo éter.

El resto alifático, alicíclico o aromático que porta los grupos epoxi puede estar sustituido adicionalmente con uno o más sustituyentes convencionales tales como un átomo de halógeno, un grupo hidroxilo, un grupo alquilo, un grupo alcoxi o un grupo amino.

Monómeros epoxi preferidos, útiles en la presente invención, son monómeros epoxi cicloalifáticos y alifáticos.

Monómeros epoxi alifáticos incluyen compuestos que contienen al menos un grupo alifático, que incluyen un grupo alifático $\text{C}_4\text{-C}_{20}$ o un grupo poliglicol. Ejemplos preferidos de monómero epoxi alifático, útiles en la presente invención, incluyen dióxido de butadieno, dióxido de dimetilpentano, diglicidil-éter, 1,4-butanodioldiglicidil-éter, dietilenglicol-diglicidil-éter y dióxido de dipenteno. Resinas epoxídicas alifáticas de este tipo están disponibles comercialmente tales como DER 732 y DER 736 de Dow.

Ejemplos preferidos de monómero epoxi alicíclico, útiles en la presente invención, incluyen 3'-4'-epoxiciclohexil-carboxilato de (3'-4'-epoxiciclohexano)metilo (Celloxide 2021P de Daicel Chemical Industries), 2-(3,4-epoxi)ciclohexil-5,5-espiro-(3,4-epoxi)ciclohexano-m-dioxano, 3,4-epoxiciclohexilalquil-3,4-epoxiciclohexanocarboxilato, 3,4-epoxi-6-metilciclohexilmetil-3,4-epoxi-6-metilciclohexanocarboxilato, dióxido de vinilciclohexano, adipato de bis(3,4-epoxiciclohexilmetilo), adipato de bis(3,4-epoxi-6-metilciclohexilmetilo), exo-exo bis(2,3-epoxiciclopentil)éter, endo-exo bis(2,3-epoxiciclopentil)éter, 2,2-bis(4-(2,3-epoxipropoxi)ciclohexil)propano, 2,6-bis(2,3-epoxipropoxi)ciclohexil-p-dioxano, 2,6-bis(2,3-epoxipropoxi)norborneno, el diglicidiléter del dímero de ácido linoleico, dióxido de limoneno (Celloxide 3000 de Daicel Chemical Industries), 2,2-bis(3,4-epoxiciclohexil)propano, dióxido de dicitopentadieno, 1,2-epoxi-6-(2,3-epoxipropoxi)hexahidro-4,7-metanoindano, p-(2,3-epoxi)ciclopentilfenil-2,3-epoxipropiléter, 1-(2,3-epoxipropoxi)fenil-5,6-epoxihexahidro-4,7-metanoindano, o-(2,3-epoxi)ciclopentilfenil-2,3-epoxipropiléter, 1,2-bis(5-(1,2-epoxi)-4,7-hexahidro-metanoindanoxil)etano, ciclopentilfenil-glicidil-éter, ciclohexanodioldiglicidil-éter y hexahidroftalato de diglicidilo.

Ventajosamente, la resina epoxídica alicíclica es el 3'-4'-epoxiciclohexil-carboxilato de (3'-4'-epoxiciclohexano)metilo (Celloxide 2021P de Daicel Chemical Industries).

5 También se pueden utilizar con la presente invención resinas epoxídicas aromáticas. Ejemplos de resinas epoxídicas aromáticas, útiles en la presente invención, incluyen resinas epoxídicas de bisfenol-A, resinas epoxídicas de bisfenol-F, resinas epoxídicas de fenol-novolaca, resinas epoxídicas de cresol-novolaca, resinas epoxídicas de bifenol, resinas epoxídicas de bifenilo, resinas epoxídicas de 4,4'-bifenilo, resinas epoxídicas polifuncionales, dióxido de divinilbenceno y 2-glicidilfenilglicidil-éter.

Ventajosamente, la resina epoxídica aromática es diglicidil-éter de bisfenol-F (DGEBF) y diglicidil-éter de bisfenol-A (DGEBA).

Combinaciones de dos o más monómeros y oligómeros epoxi se pueden utilizar en la presente invención.

Catalizador de la polimerización

10 El catalizador de la polimerización comprendido en el segundo componente de la tinta reactiva de la presente invención es un compuesto capaz de fomentar la polimerización el ácida (catiónica) del monómero epoxi.

La solicitante ha encontrado que la polimerización del monómero epoxi en la presente invención puede ser una polimerización catiónica o catalizada por ácido (u homopolimerización). Se emplean más comúnmente ácidos de Lewis, pero también se pueden utilizar ácidos de Bronsted apropiados.

15 La solicitante ha encontrado que con el fin de polimerizar el monómero epoxi a una temperatura de $< 60^{\circ}\text{C}$, preferentemente $< 40^{\circ}\text{C}$, y más preferiblemente entre 30° y 10°C en un período de tiempo ≤ 30 min, preferiblemente ≤ 10 min, y más preferiblemente \leq a un minuto, se requiere un catalizador ácido de una fuerza del ácido suficiente.

20 La fuerza del ácido requerida dependerá de la naturaleza del material de partida monómero epoxi. Por ejemplo, monómeros epoxi alicíclicos son mucho más reactivos que los monómeros epoxi aromáticos, y entonces este último requerirán un ácido más fuerte. Otro requisito del catalizador ácido es que tiene que ser estable en el medio de soporte durante un tiempo suficiente para dar el efecto técnico deseado, o que los productos de la reacción del ácido y un soporte polar adecuado sean por sí mismos ácidos de suficiente fuerza para lograr el deseado efecto técnico.

El catalizador ácido útil en la presente invención es cualquier ácido que tenga un $\text{pKa} \leq 4$, preferiblemente ≤ 2 , y especialmente un superácido.

25 Ácidos adecuados incluyen ácidos minerales, ácidos sulfónicos orgánicos y superácidos.

Ácidos minerales incluyen, por ejemplo, ácido sulfúrico, ácido clorhídrico, ácido perclórico, ácido nítrico y ácido fosfórico.

30 Ácidos sulfónicos orgánicos incluyen ácidos sulfónicos tanto aromáticos como alifáticos. Ácidos sulfónicos representativos que están disponibles comercialmente incluyen ácido metanosulfónico, ácido trifluorometanosulfónico, ácido bencenosulfónico, ácido dodecibencenosulfónico, ácido dodecildifenil-óxido sulfónico, ácido 5-metil-1-naftalenosulfónico y ácido p-toluenosulfónico.

Los superácidos son una clase particularmente útil de ácido para los fines de esta invención y se definen como sustancias de carácter ácido que son más fuertes en la acidez que el ácido sulfúrico al 100%. Se describen en G.A. Olah, G.K.S. Prakash, A. Molnar y J. Sommer, Superacid Chemistry, Wiley-Interscience, 2009.

35 Superácidos útiles incluyen ácido perclórico, ácido fluorosulfúrico, ácido trifluorometanosulfónico y ácidos perfluoroalquilsulfónicos. También incluyen superácidos de Lewis tales como SbF_5 , TaF_5 , NbF_5 , PF_5 y BF_3 y su combinación con fluoruro de hidrógeno para dar HSbF_6 , HTaF_6 , HNbF_6 , HPF_6 y HBF_4 .

Ácidos particularmente útiles para esta invención incluyen ácido perclórico, ácido ortofosfórico, ácido trifluorometanosulfónico, ácido tetrafluorobórico (HBF_4), y ácido hexafluoroantimónico (HSbF_6).

40 Medio de Soporte

Las composiciones de tinta reactivas empleadas en la práctica de la invención incluyen comúnmente un medio de soporte que comprende al menos un disolvente. Sin embargo, se pretende que la enseñanza de esta invención se puede aplicar asimismo a otros medios de soporte adecuados.

- 5 El medio de soporte puede ser cualquier disolvente capaz de disolver o dispersar los demás ingredientes de las composiciones de tinta reactivas, y de sustentar la formación de gotas y la eyección a través del cabezal de impresión de chorro de tinta. En el caso de que las composiciones de tinta reactivas sean eyeccionadas a través de un cabezal de impresión de chorro de tinta del tipo térmico, el medio de soporte tendrá propiedades críticas específicas para permitir la generación de una burbuja de vapor lo suficientemente grande como para desplazar el volumen de gota deseado. El agua es la elección habitual como medio de soporte para las tintas de chorro de tinta térmica y se emplea en gran medida en las tintas para impresoras de chorro de tinta de consumo para diversas aplicaciones, ya que el agua es un medio de soporte tanto seguro como eficaz y debido a que el agua tiene un volumen de expansión superior cuando se pasa de líquido a vapor.
- 10 Sin embargo, cuando la impresión se lleva a cabo en sustratos no porosos, el uso de agua como medio de soporte principal determina inconvenientes críticos, debido a que la tinta es a menudo repelida de la superficie del sustrato, especialmente cuando se imprime sobre sustratos de energía superficial baja tales como el plástico, y la tasa de secado de la tinta sobre el sustrato es baja.
- 15 El soporte preferido para las composiciones de tinta reactivas de la presente invención comprende al menos un disolvente orgánico en el que los ingredientes funcionales de las composiciones de tinta reactivas son fácilmente solubles o dispersables. El agua puede ser introducida en el medio de soporte en caso necesario para impartir propiedades específicas tales como el fomento de la disociación completa del catalizador de polimerización, o como un complemento a la formación de burbujas de vapor cuando se utiliza la impresión por chorro de tinta térmica.
- 20 Ejemplos adecuados de un disolvente orgánico, útiles como medio de soporte incluyen: alcoholes tales como alcohol metílico, alcohol etílico, alcohol n-propílico, alcohol isopropílico, alcohol n-butílico, alcohol sec.-butílico, o alcohol terc.-butílico; amidas, tales como dimetilformamida o dimetilacetamida; ácidos carboxílicos; ésteres, tales como acetato de etilo, lactato de etilo y carbonato de etileno; éteres, tales como tetrahidrofurano o dioxano; glicerol; glicoles; ésteres de glicol; éteres de glicol; cetonas tales como acetona, diacetona, metil-etil-cetona o metil-isobutil-cetona; lactamas, tales como N-isopropil-caprolactama o N-etil-valerolactama; lactonas tales como butirolactona;
- 25 organosulfuros; sulfonas tales como dimetilsulfona; organosulfóxidos tales como dimetilsulfóxido o el tetrametilsulfóxido; y derivados de los mismos y mezclas de los mismos. Entre estos disolventes orgánicos, se prefieren los alcoholes. Ventajosamente, en las composiciones de tinta reactivas de la presente invención se emplean preferiblemente alcohol etílico, alcohol metílico, alcohol isopropílico, alcohol n-propílico o mezclas de los mismos.
- 30 La tinta reactiva de la presente invención también se puede utilizar sobre superficies de plástico u otros sustratos que son atacados por disolventes orgánicos. En tal caso, la tinta reactiva de la presente invención puede comprender disolventes agresivos tales como, por ejemplo, xileno, dimetilformamida (DMF), N-metil-2-pirrolidona (NMP), 1,3-dimetil-2-imidazolidinona (DMI), dimetilsulfóxido (DMSO), γ -butirolactona, ϵ -caprolactona.

Colorante

- 35 No se impone limitación particular alguna al tipo o a la cantidad de colorante utilizada. El colorante útil en la presente invención puede ser un tinte o un pigmento.
- Ejemplos de colorantes que pueden utilizarse en la práctica de la presente invención incluyen cualquiera de los colorantes ácidos, colorantes directos, colorantes de alimentos y colorantes reactivos descritos en el Índice de Color (Color Index). También se pueden utilizar colorantes que no se describen en el Índice de Color. Colorantes útiles en la presente invención incluyen colorantes aniónicos, catiónicos, anfóteros y no iónicos.
- 40 Colorantes particularmente útiles que se pueden utilizar en la práctica de la presente invención incluyen los que son sustancial o completamente solubles en los disolventes orgánicos, comúnmente descritos en el Índice de Color como colorantes disolventes. Ejemplos de colorantes que pueden utilizarse en la práctica de la presente invención incluyen: colorantes negro solvente inclusive Intraplast Negro RL; Neopen Negro X 55; Orasol Negro RL; Orasol Negro RLI; Orasol Negro RLP; Orient Negro 3808; Solvente Negro 29; ValiFast Negro 3806; ValiFast Negro 3808; ValiFast Negro 3810; colorantes amarillo solvente inclusive de Intraplast Amarillo 2GLN, Neozapon Amarillo 081, Neozapon Amarillo 141, Valifast Amarillo 4120, Valifast Amarillo 4121; colorantes magenta tales como Neozapon Rojo 492, Orasol Rojo 2 BL, Intraplast Rojo G, Valifast Rojo 331 1, Valifast Rojo 3312; colorantes cian Orasol Azul 2 GLN, Neozapon Azul 807, Orasol Azul GN, Intraplast Azul Brillante GN, Valifast Azul 1605, Uniflow Azul 1100,
- 50 Valifast Azul 2620, y sus mezclas.

Otros ejemplos útiles de colorantes que pueden utilizarse en la práctica de la presente invención incluyen Food Negro 2, una mezcla de colorantes azoicos (Bayscript Negro N01-Bayer), Negro Directo 168 y Negro Directo 195

para las tintas negras, y los colorantes Azul Directo 86, Azul Directo 199, Ácido Azul 9, Ácido Amarillo 23, Amarillo Directo 86, Ácido Rojo 52 y Ácido Rojo 249 para las tintas de color.

5 Los colorantes antes mencionados se pueden añadir en cantidades eficaces dependiendo de la intensidad de color deseado y de la solubilidad disolvente orgánico. Cantidades adecuadas pueden ser, por ejemplo, 0,5-25% en peso, y preferiblemente de 1-5% en peso.

Los colorantes anteriormente mencionados pueden ser añadidos a ambas partes de las tintas o simplemente a una parte. Cuando se añaden a las dos partes de la tinta, la cantidad puede ser la misma para las dos partes o puede ser diferente.

10 Se puede utilizar una amplia gama de pigmentos orgánicos e inorgánicos, ya sea solos o en combinación. Pigmentos con grupos funcionales de carácter ácido o básico o con polímeros en sus superficies son particularmente útiles.

15 Cuando la aplicación implica la impresión con una impresora de chorro de tinta, las partículas de pigmento deben ser lo suficientemente pequeñas en tamaño como para que se muevan libremente a través del dispositivo de impresión. Debido a que las boquillas de eyección de las impresoras de chorro de tinta tienen diámetros en el intervalo de 10-100 μm (micras), pigmentos adecuados para su uso en la presente invención pueden tener tamaños de partícula en el intervalo de 0,01-10 μm , preferiblemente de 0,01-1 μm , y más preferiblemente de 0,01-0,5 μm .

Cuando se emplea un pigmento en la presente invención como un agente colorante, la cantidad del pigmento en la tinta total es de 1-20%, preferiblemente de 2-5%.

20 Ejemplos de un pigmento que se puede utilizar en la práctica de la presente invención para una tinta amarilla incluyen C.I. Pigmento Amarillo 1, C.I. Pigmento Amarillo 3 y C.I. Pigmento Amarillo 13. Ejemplos de un pigmento que se puede utilizar en la presente invención para una tinta magenta incluyen C.I. Pigmento Rojo 5, C.I. Pigmento Rojo 7, C.I. Pigmento Rojo 12, C.I. Pigmento Rojo 112 y C.I. Pigmento Rojo 122. Ejemplos de un pigmento que se puede utilizar en la presente invención para una tinta cian incluyen C.I. Pigmento Azul 1, C.I. Pigmento Azul 2, C.I. Pigmento Azul 16, C.I. Vat Azul 4 y C.I. Vat Azul 6. Negro de carbono se puede utilizar como un pigmento. Se puede emplear ventajosamente cualquier forma comercialmente disponible útil de negro de carbono tal como, por ejemplo, negro de acetileno, negro de canal, negro de horno, negro de humo y negro térmico. Ejemplos de pigmentos de negro de carbono que están comercialmente disponibles incluyen ACRYJET Negro-357 (Polytribo), BONJET CW-1 (Orient Chemical Corporation), DISPERS Jet Negro 1 (BASF) y NOVOPIL Negro BB-03 (Hoechst Celanese Corporation).

30 Partículas finas de metales u óxidos de metales también pueden incluirse como colorantes para las composiciones de la presente invención. Metales y óxidos de metales se utilizan en la preparación de tintas de chorro de tinta magnéticas y conductoras. Típicamente, partículas finas de hierro y óxidos de hierro se utilizan en la preparación de tintas magnéticas, pero se pueden añadir ventajosamente otros metales y óxidos de metales, tal como cromo, manganeso, zinc, cobalto o níquel. En la preparación de tintas conductoras se utilizan partículas finas de plata, oro y cobre, solas o en forma de una aleación, o partículas chapadas similares, ventajosamente con otros metales conductores tales como hierro, cobalto, níquel, cadmio, indio, estaño, talio, plomo, molibdeno y bismuto. Nanopartículas de plata son particularmente preferidas para la preparación de tintas conductoras.

Otros Componentes

40 Además de los ingredientes descritos anteriormente, las composiciones de tinta reactivas empleadas en la presente invención pueden contener tensioactivos, antiespumantes, agentes secuestrantes y biocidas, si se requiere o desea. No están excluidos otros ingredientes.

45 Se pueden utilizar uno o más antiespumantes eficaces en la prevención de la formación de espuma de una tinta o composición líquida, preferiblemente en el intervalo de 0,01 - 1%, y más preferiblemente de 0,05 - 0,1%. Antiespumantes adecuados incluyen antiespumantes de silicona y antiespumantes acetilénicos. Ejemplos de antiespumantes de silicona incluyen DC-150 (Dow Corning Co.) y Silwet™ 720 (Union Carbide Co.). Un ejemplo de un antiespumante acetilénico incluye Surfonyl™ 104 PG50 (Air Products and Chemical Co.).

50 Se pueden añadir uno o más tensioactivos, típicamente de 0,01 - 5%, preferiblemente de 0,5 - 2,0%, para mejorar la humectabilidad de las composiciones de tinta reactivas sobre la superficie reactiva. Ejemplos de tales agentes humectantes incluyen Atlas™ (tensioactivo catiónico éter-sulfato, ICI Americas) y Fluorad™ FC 430 (aditivo de revestimiento de éster polimérico fluoroalifático, 3M Company). Una selección de los agentes tensioactivos es particularmente importante en términos de ajuste de la permeabilidad de las composiciones en el medio de registro.

Se pueden utilizar uno o más agentes secuestrantes para prevenir los efectos nocivos de los metales pesados. Ejemplos incluyen etilendiamina-tetraacetato de sodio, nitrilotriacetato de sodio, hidroxietil-etilen-diamina-triacetato de sodio, dietilen-triamina-pentaacetato de sodio y uramil-diacetato de sodio.

5 Pueden incorporarse uno o más biocidas, en una cantidad de 0,001 - 4%, para evitar el crecimiento de microorganismos. Ejemplos de tales biocidas incluyen biocidas comerciales, tales como una mezcla de glicoles semiformales e isotiazolinonas (Preventol™ D6, Bayer) y 1,2-benzoisotiazolin-3-ona (Proxel™, Zeneca Corp.).

La tinta reactiva de la presente invención puede emplearse ventajosamente con los cabezales de eyección térmicos o piezoeléctricos bien conocidos en la técnica de la impresión convencional y la producción de documentos.

10 Como es sabido por los expertos en la técnica, cabezales de eyección térmicos y piezoeléctricos tienen típicamente un sistema de eyección que comprende al menos los siguientes componentes: (a) un orificio; (b) una cámara de eyección; y (c) un elemento de accionamiento, que puede ser un elemento calefactor o piezoeléctrico. Los cabezales de eyección se forman típicamente sobre un sustrato de silicio que comprende los componentes electrónicos para hacer funcionar el elemento de accionamiento.

15 El tamaño del orificio es suficiente para producir una mancha de dimensiones adecuadas en la superficie del sustrato, en donde el orificio tiene generalmente un diámetro en el intervalo de 1 - 1000 µm, habitualmente de 5 - 100 µm y más habitualmente de 10 - 60 µm.

La cámara de eyección tiene un volumen en el intervalo de 1 pl a 10 nl, habitualmente de 10 pl a 5 nl y más habitualmente de 35 pl a 1,5 nl.

20 El elemento de accionamiento se realiza para suministrar un impulso de energía rápida, ya sea en forma térmica o presión. El elemento calefactor es capaz de alcanzar temperaturas suficientes para vaporizar un volumen suficiente de la tinta en la cámara de eyección para producir una gota de un volumen predeterminado de fluido biológico desde el orificio. Generalmente, el elemento calefactor es capaz de alcanzar temperaturas de al menos 100°C, habitualmente al menos 400°C, y más habitualmente al menos 700°C, en donde la temperatura alcanzable por el elemento calefactor puede ser tan alto como de 1000°C o superior. El elemento piezoeléctrico es capaz de cambiar su dimensión y de reducir el volumen de la cámara de eyección bajo la acción de un impulso eléctrico para producir una presión capaz de expulsar una gota de un volumen predeterminado de tinta desde el orificio.

25 La cámara de eyección está conectada a través de un sistema hidráulico a un depósito que contiene la tinta. El depósito puede ser un recipiente separado o puede estar integrado con el cabezal de eyección térmico o piezoeléctrico para formar un cartucho de chorro de tinta.

30 La tinta reactiva de la presente invención se utiliza con cabezales de eyección térmicos o piezoeléctricos que comprenden al menos dos sistemas de eyección separados, al menos un primero para el primer componente que comprende el monómero polimerizable, y al menos un segundo para el segundo componente que comprende el catalizador de la polimerización.

35 Se pueden utilizar cabezales de impresión convencionales ampliamente empleados en las impresoras de chorro de tinta. Se pueden utilizar dos cabezales de impresión convencionales separados. Tal como se ilustra en la Fig. 1, cada uno de los cabezales de impresión 10 comprende un depósito 20 (que contiene un componente de la tinta reactiva de la presente invención) y un sistema de eyección 30. Alternativamente, tal como se ilustra en la Fig. 2, se puede utilizar un cabezal de impresión convencional tricrómico 11. El cabezal de impresión 11 comprende tres depósitos 21, 22 y 23 separados cada uno los cuales está conectado con tres sistemas de eyección 31, 32 y 33 separados. El primer componente está contenido en un depósito (por ejemplo el depósito 21) y el segundo componente está contenido en los otros dos depósitos (por ejemplo 22 y 23). Para el fin de la presente invención se puede poner en práctica cualquier otra combinación. Por ejemplo, un cabezal de impresión multicolor puede comprender, para cada uno de los colores, una combinación de dos depósitos y dos sistemas de eyección separados, cada uno de ellos conectado a un depósito. P. ej., se puede adoptar una combinación de seis depósitos y seis sistemas de eyección separados para un cabezal de impresión de tres colores.

45 La presente invención se ilustrará adicionalmente a continuación por medio de un cierto número de ejemplos de preparación y evaluación de la composición de adhesivo, que se dan con fines puramente indicativos y sin limitación alguna de esta invención.

EJEMPLOS

50

ES 2 536 576 T3

Celloxide 2021P: 3'-4'-epoxiciclohexil-carboxilato de (3'-4'-epoxiciclohexano)metilo, disponible de Daicel Chemical Industries.

Intraplast Brilliant Blue GN: Nombre comercial del Solvente Azul 67 proporcionado por Sensient Technologies Corporation.

5 Silquest A187: Un silano epoxi funcional, disponible de Momentive Performance Materials Inc.

BYK 346: Una disolución de dimetilpolisiloxano modificado con poliéter en dipropilenglicol monometiléter, disponible de BYK Chemie; Wallingford, Conn.

BYK 380: Una disolución de un copolímero no iónico acrílico en dipropilenglicol monometiléter, disponible de BYK Chemie; Wallingford, Conn.

10 Jeffamine® T-403: Una poliéter-triamina, disponible de Huntsman Corporation, Everberg, Bélgica.

BYK 307: Un polidimetilsiloxano modificado con poliéter, disponible de BYK Chemie; Wallingford, Conn.

15 La siguiente Tabla 1 muestra la composición del primer componente de la tinta reactiva de la presente invención (M1-M3) que comprende el monómero polimerizable junto con otros ingredientes convencionales para formulaciones de tinta.

TABLA 1

	M1	M2	M3
Celloxide 2021 P	27,5	40	10
Intraplast Brilliant Blue GN	3,75	3,75	3,75
Silquest A187	10	10	4
BYK 346	1,25	1,25	1,25
BYK 380	1,25	1,25	1,25
Etanol	56,25	43,75	81,25

20 La siguiente Tabla 2 muestra la composición del segundo componente de la tinta reactiva de la presente invención, que comprende el catalizador de polimerización (agrupado bajo A) junto con otros ingredientes convencionales para formulaciones de tinta (agrupados bajo B).

TABLA 2

		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
A	Ácido hexafluoroantimónico	55	55	-	-	-	-	-	-	-
	Ácido ortofosfórico (al 85% p/p)	-	-	55	-	-	-	-	-	-
	Ácido sulfúrico (al 96% p/p)	-	-	-	55	-	-	-	-	-
	Ácido acético (al 100% p/p)	-	-	-	-	55	-	-	-	-
	Ácido láctico (al 100% p/p)	-	-	-	-	-	55	-	-	-
	Jeffamine T-403	-	-	-	-	-	-	15	-	-
	NH ₄ OH (al 25% p/p)	-	-	-	-	-	-	-	55	-
	KOH (0,1 M)	-	-	-	-	-	-	-	-	55
B	Etanol	44	-	44,8	44,8	44,8	44,8	60	44,8	44,8
	Isopropanol	-	44	-	-	-	-	-	-	-
	H ₂ O	-	-	-	-	-	-	24	-	-
	BYK 307	-	-	0,2	0,2	0,2	0,2	-	0,2	0,2
	BYK 346	1	1	-	-	-	-	1	-	-

25 Los primeros componentes M1-M3 se mezclaron por separado con los segundos componentes C1-C9 a una relación ponderal de monómero a catalizador de 1:1 de acuerdo con la siguiente Tabla 3, y se midió para cada una de las mezclas el tiempo de polimerización a diferentes temperaturas. El tiempo de polimerización se expresa como tiempo hasta estar libre de pegajosidad, es decir, el tiempo necesario para formar una película polimérica que no es pegajosa al contacto de los dedos. El porcentaje de conversión se expresa como porcentaje molar de funcionalidad epoxi convertido en menos de 1 minuto. Los resultados también se resumen en la Tabla 3.

30

TABLA 3

	Primer componente Monómero	Segundo componente Monómero	Tiempo hasta no pegajosa	% conv.	Tiempo hasta no pegajosa	% conv.	Tiempo hasta no pegajosa	% conv.
			a 20°C		a 40°C		a 60°C	
Inv	M1	C1, C2, C3, C4	≤ 1 m	≥ 70	≤ 1m	≥ 70	≤ 1 m	≥ 70
Comp	M1	C5, C6	> 24 h	-	> 24 h	-	> 24 h	-
Comp	M1	C7, C8, C9	> 24 h	-	> 24 h	-	> 24 h	-
Inv	M2	C1, C2, C3, C4	≤ 6 m	≥ 70	≤ 1m	≥ 70	≤ 1 m	≥ 70
Comp	M2	C5, C6	> 24 h	-	> 24 h	-	> 24 h	-
Comp	M2	C7, C8, C9	> 24 h	-	> 24 h	-	> 24 h	-
Inv	M3	C1, C2	≤ 1	≥ 70	≤ 1	≥ 70	≤ 1	≥ 70
Inv	M3	C3, C4	≤ 30 m	≥ 70	≤ 6 m	≥ 70	≤ 1	≥ 70
Comp	M3	C5, C6	> 24 h	-	> 24 h	-	> 24 h	-
Comp	M3	C7, C8, C9	> 24 h	-	> 24 h	-	> 24 h	-

Inv = invención, Comp = comparación

m = minutos

h = horas

5 El ensayo se repitió utilizando una relación ponderal de monómero a catalizador de 1:2. Los resultados se resumen en la Tabla 4.

TABLA 4

	Primer componente Monómero	Segundo componente Monómero	Tiempo hasta no pegajosa	% conv.	Tiempo hasta no pegajosa	% conv.	Tiempo hasta no pegajosa	% conv.
			a 20°C		a 40°C		a 60°C	
Inv	M1	C1, C2, C3, C4	≤ 1 m	≥ 70	≤ 1m	≥ 70	≤ 1 m	≥ 70
Comp	M1	C5, C6	> 24 h	-	> 24 h	-	> 24 h	-
Comp	M1	C7, C8, C9	> 24 h	-	> 24 h	-	> 24 h	-
Inv	M2	C1, C2, C3, C4	≤ 6 m	≥ 70	≤ 1m	≥ 70	≤ 1 m	≥ 70
Comp	M2	C5, C6	> 24 h	-	> 24 h	-	> 24 h	-
Comp	M2	C7, C8, C9	> 24 h	-	> 24 h	-	> 24 h	-
Inv	M3	C1, C2	≤ 1 m	≥ 70	≤ 1 m	≥ 70	≤ 1 m	≥ 70
Inv	M3	C3, C4	≤ 30 m	≥ 70	≤ 6 m	≥ 70	≤ 1 m	≥ 70
Comp	M3	C5, C6	> 24 h	-	> 24 h	-	> 24 h	-
Comp	M3	C7, C8, C9	> 24 h	-	> 24 h	-	> 24 h	-

Inv = invención, Comp = comparación

m = minutos

h = horas

10 Los mejores resultados se obtuvieron con la combinación del primer componente M1 con los segundos componentes C1, C2, C3 o C4 y con la combinación del primer componente M3 con el segundo componente C1 o C2. En tal caso, el tiempo hasta estar libre de pegajosidad era ≤ 1 minuto a cualquier temperatura y con cualquier relación ponderal de monómero a catalizador.

15 También se obtuvieron buenos resultados con la combinación del primer componente M2 con los segundos componentes C1, C2, C3 o C4. En tal caso, el tiempo hasta estar libre de pegajosidad era ≤ 1 minuto a 40°C y 60°C y con cualquier relación ponderal de monómero a catalizador. De cualquier forma, el tiempo hasta estar libre de pegajosidad a 20°C seguía siendo ≤ 6 minutos.

20 También se obtuvieron resultados favorables con la combinación del primer componente M3 con el segundo componentes C3 o C4. En tal caso, el tiempo hasta estar libre de pegajosidad era ≤ 1 minuto a 60°C y con cualquier relación ponderal de monómero a catalizador. De cualquier forma, el tiempo hasta estar libre de pegajosidad a 40° y 20°C seguía siendo ≤ 6 y 30 minutos, respectivamente.

Todas las otras combinaciones no dieron resultados útiles. El tiempo de polimerización se controló durante 24 horas, y se observó que las combinaciones mixtas eran todavía pegajosas después de 24 horas.

REIVINDICACIONES

1. Una tinta que es una tinta reactiva para impresión por chorro de tinta que comprende un sistema de dos componentes, en donde
- el primer componente comprende un monómero polimerizable, seleccionado de monómeros epoxi alifáticos, monómeros epoxi alicíclicos, monómeros epoxi aromáticos y mezclas de los mismos, y
 - el segundo componente comprende un catalizador de la polimerización seleccionado de ácidos de Lewis y de Brønsted con un pKa de ≤ 4 ,
- y el monómero es capaz de formar una película polimérica a una temperatura de $\leq 60^\circ\text{C}$ en el espacio de treinta minutos desde el contacto con el catalizador.
2. La tinta de la reivindicación 1, en donde el monómero es capaz de formar una película polimérica a $\leq 60^\circ\text{C}$ en el espacio de diez minutos desde el contacto con el catalizador.
3. La tinta de la reivindicación 1 ó 2, en donde el monómero es capaz de formar una película polimérica a una temperatura de $\leq 40^\circ\text{C}$, y preferiblemente de $10\text{-}30^\circ\text{C}$.
4. La tinta de la reivindicación 1, en donde el monómero epoxi alifático se selecciona de monómeros epoxi que portan un grupo alifático C_{4-20} , un grupo poliglicol y mezclas de los mismos; y preferiblemente se selecciona de dióxido de butadieno, dióxido de dimetilpentano, diglicidil-éter, 1,4-butanodioldiglicidil-éter, dietilenglicol-diglicidil-éter, dióxido de dipenteno y mezclas de los mismos.
5. La tinta de la reivindicación 1, en donde el monómero epoxi alifático se selecciona de 3'-4'-epoxiciclohexil-carboxilato de (3'-4'-epoxiciclohexano)metilo, 2-(3,4-epoxi)-ciclohexil-5,5-espiro-(3,4-epoxi)ciclohexano-m-dioxano, 3,4-epoxiciclohexil-alkil-3,4-epoxi-ciclohexanocarboxilato, 3,4-epoxi-6-metilciclohexilmetil-3,4-epoxi-6-metilciclohexanocarboxilato, dióxido de vinil-ciclohexano, adipato de bis(3,4-epoxiciclohexilmetilo), adipato de bis(3,4-epoxi-6-metilciclohexilmetilo), exo-exo bis(2,3-epoxiciclopentil)éter, endo-exo bis(2,3-epoxiciclopentil)éter, 2,2-bis(4-(2,3-epoxipropoxi)ciclohexil)propano, 2,6-bis(2,3-epoxipropoxi)ciclohexil-p-dioxano, 2,6-bis(2,3-epoxipropoxi)norborno, el diglicidiléter del dímero de ácido linoleico, dióxido de limoneno, 2,2-bis(3,4-epoxiciclohexil)propano, dióxido de dicitlopentadieno, 1,2-epoxi-6-(2,3-epoxi-propoxi)hexahidro-4,7-metanoindano, p-(2,3-epoxi)ciclopentilfenil-2,3-epoxipropiléter, 1-(2,3-epoxipropoxi)fenil-5,6-epoxihexahidro-4,7-metanoindano, o-(2,3-epoxi)ciclopentilfenil-2,3-epoxipropil-éter, 1,2-bis(5-(1,2-epoxi)-4,7-hexahidro-metanoindanoxil)etano, ciclopentenilfenilglicidil-éter, ciclohexanodioldiglicidil-éter, hexahidroftalato de diglicidilo y mezclas de los mismos; y preferiblemente es 3'-4'-epoxiciclohexil-carboxilato de (3'-4'-epoxiciclohexano)metilo.
6. La tinta de la reivindicación 1, en donde el monómero epoxi aromático se selecciona de resinas epoxídicas de bisfenol-A, resinas epoxídicas de bisfenol-F, resinas epoxídicas de fenol-novolaca, resinas epoxídicas de cresol-novolaca, resinas epoxídicas de bifenol, resinas epoxídicas de bifenilo, resinas epoxídicas de 4,4'-bifenilo, resinas epoxídicas polifuncionales, dióxido de divinilbenceno y 2-glicidilfenilglicidil-éter, y mezclas de los mismos; y preferiblemente se selecciona de diglicidil-éter de bisfenol-F (DGEBF) y diglicidil-éter de bisfenol-A (DGEBA) y mezclas de los mismos.
7. La tinta de la reivindicación 1, en donde el catalizador de la polimerización se selecciona de
- ácidos minerales incluyen; preferiblemente ácido sulfúrico, ácido clorhídrico, ácido perclórico, ácido nítrico, ácido fosfórico y mezclas de los mismos;
 - ácidos sulfónicos orgánicos; preferiblemente ácido metanosulfónico, ácido trifluorometanosulfónico, ácido bencenosulfónico, ácido dodecibenceno-sulfónico, ácido dodecil-difenil-óxido sulfónico, ácido 5-metil-1-naftaleno-sulfónico, ácido p-toluenosulfónico y mezclas de los mismos;
 - superácidos; preferiblemente ácido perclórico, ácido fluorosulfúrico, ácido trifluorometanosulfónico, ácidos perfluoroalquilsulfónicos. SbF_5 , TaF_5 , NbF_5 , PF_5 , BF_3 , HSbF_6 , HTaF_6 , HNbF_6 , HPF_6 y HBF_4 y mezclas de los mismos;
- y
- mezclas de los mismos.
8. La tinta de la reivindicación 7, en donde el catalizador de la polimerización se selecciona de ácido perclórico, ácido ortofosfórico, ácido trifluorometanosulfónico, ácido tetrafluorobórico (HBF_4), ácido hexafluoroantimónico (HSbF_6) y mezclas de los mismos.
9. La tinta de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el primer componente y el segundo componente comprenden, además, al menos un medio de soporte.

10. La tinta de la reivindicación 9, en donde el medio de soporte se selecciona de alcoholes, agua, amidas, ácidos carboxílicos; ésteres, éteres, glicerol; glicoles; ésteres de glicol; éteres de glicol; cetonas, lactamas, lactonas, sulfonas, organosulfóxidos y mezclas de los mismos;
y preferiblemente se selecciona de alcohol etílico, alcohol metílico, alcohol isopropílico, alcohol n-propílico, agua y mezclas de los mismos.
- 5
11. La tinta de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el primer componente y el segundo componente comprenden, además, al menos un componente seleccionado de colorantes, tensioactivos, antiespumantes, agentes secuestrantes y biocidas.
12. Un proceso de producir una imagen sobre un sustrato no poroso, comprendiendo el proceso expulsar sobre el sustrato no poroso una composición de tinta reactiva según se define en cualquiera de las reivindicaciones 1-11.
- 10
13. El proceso de la reivindicación 12, en el que el primer componente se expulsa por separado del segundo componente antes, simultáneamente con o después de expulsar el segundo componente.
14. Un cabezal de impresión de chorro de tinta que incluye un sistema de tinta de dos componentes, que comprende
- 15
- un primer depósito que incluye un primer componente de tinta que comprende un monómero polimerizable seleccionado de monómeros epoxi alifáticos, monómeros epoxi alicíclicos, monómeros epoxi aromáticos, y mezclas de los mismos,
 - un segundo depósito que incluye un segundo componente de tinta que comprende un catalizador de la polimerización seleccionado de ácidos de Lewis y de Brønsted con un pKa de ≤ 4 , y
 - sistemas de eyección separados para los primero y segundo componentes de la tinta.
- 20