

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 971 846**

51 Int. Cl.:

C09D 11/101 (2014.01)

C09D 11/322 (2014.01)

B41J 2/01 (2006.01)

B41M 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.04.2019 PCT/JP2019/014486**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.10.2019 WO19198556**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.04.2019 E 19784925 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.11.2023 EP 3778802**

54 Título: **Composición de tinta fotocurable para impresión por inyección de tinta**

30 Prioridad:

11.04.2018 JP 2018076345

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.06.2024

73 Titular/es:

**SAKATA INX CORPORATION (100.0%)
23-37 Edobori 1-chome, Nishi-ku, Osaka-shi
Osaka 550-0002, JP**

72 Inventor/es:

**NAKASHIMA, OKINORI;
MYOSE, TAKUYA;
FUKE, KAZUHIRO y
YOSHIDA, YUKI**

74 Agente/Representante:

MILTENYI, Peter

ES 2 971 846 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Composición de tinta fotocurable para impresión por inyección de tinta

Antecedentes de la técnica

La presente invención se refiere a una composición de tinta para impresión por inyección de tinta fotocurable. A fin de ser más específicos, esta se refiere a una composición de tinta para impresión por inyección de tinta fotocurable que demuestra una excelente estabilidad de conservación y propiedad de descarga de la propia composición de tinta para impresión por inyección de tinta fotocurable, al mismo tiempo que también permite la formación de una película de recubrimiento que tiene una buena adhesión, propiedad de tolerancia a la flexión (flexibilidad) y adherencia, así como una alta dureza.

Gracias a sus excelentes características de rendimiento, tales como su rápido secado, la ausencia de disolventes volátiles y, por tanto, la no volatilización de componentes nocivos para el medio ambiente, así como su imprimibilidad sobre diversos materiales de base, las tintas fotocurables se utilizan en una amplia gama de campos desde la impresión de compensación, la impresión por huecogrado, la impresión serigráfica y la impresión tipográfica, hasta diversos tipos de aplicaciones de recubrimiento e impresión por inyección de tinta, por nombrar algunos.

En particular, la impresión por inyección de tinta fotocurable, que proporciona una forma sencilla y económica de crear imágenes independientemente del material o la forma del material de base, se usa en diversos campos de impresión, tales como la impresión de logotipos, la impresión gráfica y la impresión fotográfica/de imágenes.

En los últimos años, se ha observado el desarrollo de cabezales de boquilla diseñados para una baja viscosidad para su uso como cabezales de boquilla capaces de descargar composiciones de tintas para impresión por inyección de tintas fotocurables.

Sin embargo, cuando se usa un cabezal de boquilla diseñado para una baja viscosidad, resulta difícil lograr simultáneamente la adaptabilidad al cabezal de boquilla y las propiedades físicas deseadas de la película de recubrimiento.

Una posible solución para lograr simultáneamente la adaptabilidad al cabezal de boquilla y las propiedades físicas deseadas de la película de recubrimiento consiste en usar oligómeros de bajas temperaturas de transición vítrea; sin embargo, muchos de tales oligómeros son muy viscosos, lo que plantea un obstáculo en el logro simultáneo de la adaptabilidad al cabezal de boquilla y las propiedades físicas deseadas de la película de recubrimiento.

Otro método posible consiste en usar monómeros de baja viscosidad altamente diluibles para lograr una viscosidad más baja; sin embargo, muchos de tales monómeros son compuestos de bajo peso molecular altamente volátiles que son olorosos y presentan un problema porque la adherencia y otras propiedades físicas de la película de recubrimiento disminuirán (consulte la Bibliografía de patentes 1, por ejemplo). Otro método más para la resolución del problema de la adherencia consiste en usar monómeros multifuncionales de altas temperaturas de transición vítrea en gran cantidad; sin embargo, esto conduce a una mayor viscosidad y una menor propiedad de descarga, así como una menor propiedad de tolerancia a la flexión (flexibilidad) y adhesión.

Asimismo, en las composiciones de tintas para impresión por inyección de tintas fotocurables, se usan oligómeros de bajas temperaturas de transición vítrea para lograr simultáneamente una alta propiedad de tolerancia a la flexión y otras resistencias de la película de recubrimiento.

Muchos de los oligómeros de bajas temperaturas de transición vítrea mencionados anteriormente son muy viscosos, lo que lo hace difícil, cuando se use cualquiera de los cabezales diseñados para una baja viscosidad que se han requerido en los últimos años, que se logre simultáneamente la adaptabilidad al cabezal de baja viscosidad y las propiedades físicas deseadas de la película de recubrimiento. Una posible solución consiste en usar monómeros de baja viscosidad altamente diluibles; sin embargo, muchos de tales monómeros son compuestos de bajo peso molecular altamente volátiles que son olorosos y afectan negativamente a la resistencia y otras propiedades físicas de la película de recubrimiento, especialmente la adherencia de la película de recubrimiento. Asimismo, aunque la resolución del problema del tacto adherente requiere un aumento en la cantidad de uso de monómeros multifuncionales de altas temperaturas de transición vítrea, esto conduce a una menor flexibilidad y adhesión de la película de recubrimiento.

Bibliografía de los antecedentes de la técnica

Bibliografía de patentes

Bibliografía de patentes 1: patente internacional abierta a inspección pública n.º 2007/013368

Sumario de la invención

Problemas que debe resolver la invención

Por consiguiente, un objeto de la presente invención consiste en obtener una composición de tinta para impresión por inyección de tinta fotocurable para su uso con un cabezal de boquilla diseñado para una baja viscosidad, en donde tal composición de tinta para impresión por inyección de tinta fotocurable demuestra una excelente estabilidad de conservación y estabilidad de descarga, buena adhesión, propiedad de tolerancia a la flexión, y adherencia y bajo olor, porque usa acrilato de 3,3,5-trimetil ciclohexilo, combina monómeros multifuncionales y/u oligómeros

multifuncionales de 10 °C o menos de temperatura de transición vítrea con monómeros y/u oligómeros que contienen grupos amino y/o grupos amida y se ajusta a una viscosidad de 10 mPa•s o menos a 25 °C.

Medios para la resolución de los problemas

Los inventores de la presente invención estudiaron seriamente para lograr el objeto mencionado anteriormente y, en consecuencia, inventaron la composición de tinta para impresión por inyección de tinta fotocurable, tal como se define en la reivindicación 1.

Efectos de la invención

De acuerdo con la composición de tinta para impresión por inyección de tinta fotocurable propuesta mediante la presente invención, se pueden lograr efectos significativos, tales como baja viscosidad, adaptabilidad a cabezales de baja viscosidad, excelente dureza (dureza medida con lápiz), propiedad de flexión, y adherencia superficial de la película de recubrimiento y bajo olor, porque la composición de tinta contiene componentes fotopolimerizables específicos.

Modo para llevar a cabo la invención

La composición de tinta para impresión por inyección de tinta fotocurable propuesta mediante la presente invención, que contiene al menos compuestos fotopolimerizables e iniciador de la fotopolimerización (en lo sucesivo en el presente documento, también denominada "composición de tinta propuesta mediante la presente invención"), se explica a continuación con detalle. Hay compuestos que se incluyen en dos o más categorías entre las categorías de compuestos enumerados del punto A a C, a continuación. Tales compuestos se tratan como pertenecientes a cada una de estas dos o más categorías y se cuentan varias veces para el contenido de las respectivas categorías.

<A. Acrilato de 3,3,5-trimetil ciclohexilo>

La cantidad de uso de acrilato de 3,3,5-trimetil ciclohexilo según la presente invención se encuentra en un intervalo del 5 al 50 por ciento en masa, o preferentemente del 10 al 35 por ciento en masa o aún más preferentemente del 15 al 30 por ciento en masa, en todos los compuestos fotopolimerizables. Un contenido inferior al 5 por ciento en masa tiende a disminuir la adherencia y a aumentar el olor, mientras que un contenido superior al 50 por ciento en masa tiende a disminuir la adhesión y propiedad de tolerancia a la flexión.

<B. Monómeros multifuncionales y/u oligómeros multifuncionales de 10 °C o menos de temperatura de transición vítrea>

En lo que respecta al punto B. Monómeros multifuncionales y/u oligómeros multifuncionales de 10 °C o menos de temperatura de transición vítrea según la presente invención, se pueden adoptar los siguientes compuestos, por ejemplo:

los ejemplos incluyen diacrilato de polietilen glicol (400), diacrilato de polietilen glicol (600), diacrilato de hexano diol alcoxilado, diacrilato de bisfenol A etoxilado (30), diacrilato de neopentil glicol alcoxilado, triacrilato de trimetilolpropano etoxilado (3), triacrilato de trimetilolpropano etoxilado (6), triacrilato de trimetilolpropano etoxilado (9), triacrilato de trimetilolpropano propoxilado (3), dimetacrilato de trietilen glicol, dimetacrilato de tetraetilen glicol, dimetacrilato de polietilen glicol (600), dimetacrilato de bisfenol A etoxilado (10), dimetacrilato de 1,12-dodecano diol, oligómero de acrilato de uretano, oligómero acrílico de poliéster, etc.

La cantidad de uso de monómeros multifuncionales y/u oligómeros multifuncionales de 10 °C o menos de temperatura de transición vítrea según la presente invención se encuentra en un intervalo del 4 al 12 por ciento en masa o aún más preferentemente del 6 al 10 por ciento en masa, en todos los compuestos fotopolimerizables. Un contenido inferior al 4 por ciento en masa tiende a disminuir la adherencia y la resistencia a la fricción, mientras que un contenido superior al 12 por ciento en masa tiende a disminuir la adhesión y propiedad de tolerancia a la flexión.

<C. Monómeros monofuncionales>

En lo que respecta a los monómeros monofuncionales que incluyen el monómero del punto A anterior y los monómeros clasificados en el punto D, tal como se describe a continuación, además de los compuestos indicados en el punto A anterior y en el punto D siguiente, se pueden adoptar los siguientes compuestos:

(met)acrilato de butilo, (met)acrilato de isobutilo, (met)acrilato de butilo terciario, (met)acrilato de octilo, (met)acrilato de 2-etil hexilo, (met)acrilato de decilo, (met)acrilato de isomiristilo, (met)acrilato de estearilo, (met)acrilato de isoestearilo, (met)acrilato de isobornilo, (met)acrilato de laurilo, (met)acrilato de trimetilolpropano formal cíclico, (met)acrilato de ciclohexilo, acrilato de butil ciclohexilo, acrilato de trimetil ciclohexilo, (met)acrilato de adamantilo, (met)acrilato de dicitlopentano, (met)acrilato de dicitlopentenilo y otros acrilatos, estireno, (met)acrilato de bencilo, (met)acrilato de 2-fenoxietilo y productos modificados con óxido de etileno del mismo, (met)acrilato de etil carbitol, acrilato de 2-metoxietilo, (met)acrilato de polietilen glicol, (met)acrilato de isoamilo, (met)acrilato de hidroximetilo, (met)acrilato de hidroxietilo, (met)acrilato de hidroxipropilo, (met)acrilato de hidroxibutilo, (met)acrilato de hidroxifenoxipropilo, (met)acrilato de 2-etilhexil-diglicol, ácido 2-acriloliloxietil hexahidroftálico, acrilato de butoxietilo, (met)acrilato de etoxidietilen glicol, acrilato de etil carbitol, (met)acrilato de metoxidietilen glicol, (met)acrilato de metoxipolietilen glicol, (met)acrilato de metoxipropilen glicol, (met)acrilato de tetrahidrofurfurilo, (met)acrilato de (2-metil-2-etil-1,3-dioxolano-4-il)metilo, metacrilato de (3-etiloxetano-3-il)metilo, acrilato modificado con fenol etilen glicol, (met)acrilato de 2-hidroxipropilo, (met)acrilato de 2-hidroxil-3-fenoxipropilo, ácido 2-acriloliloxietil succínico,

ácido 2-acriloiloxietil ftálico, ácido 2-acriloiloxietil-2-hidroxietil-ftálico, acrilato flexible modificado con lactona, (met)acrilato de *t*-butil ciclohexilo, (met)acrilato de viniloxietoxietilo, etc.

Los monómeros monofuncionales están contenidos en un total de preferentemente el 40 por ciento en masa o más, o más preferentemente del 50 al 95 por ciento en masa o aún más preferentemente del 60 al 90 por ciento en masa, en todos los compuestos fotopolimerizables. Si el contenido de monómeros monofuncionales es inferior al 40 por ciento en masa, la viscosidad tiende a aumentar, mientras que la propiedad de tolerancia a la flexión tiende a disminuir.

Asimismo, preferentemente, las temperaturas de transición vítrea, en estado de homopolímero, de los monómeros monofuncionales entre todos los compuestos fotopolimerizables se encuentran en un intervalo de 0 a 30 °C desde el punto de vista de la dureza (dureza medida con lápiz), propiedad de flexión y adherencia superficial de la película de recubrimiento.

<D. Monómeros y/u oligómeros que contienen grupos amino y/o grupos amida>

En lo que respecta a los monómeros y/u oligómeros que contienen grupos amino y/o grupos amida según la presente invención, se pueden adoptar los siguientes compuestos, por ejemplo:

acrilamida, acrilol morfolina y una diversidad de monómeros de (met)acrilamida de otro tipo, N-vinil caprolactama y monómeros de N-vinil amida de otro tipo, tales como CN371, CN373, CN386, CN501, CN550 y CN551 (fabricados por Sartomer, Inc.) y compuestos de amina acrilada de otro tipo. Por ejemplo, preferentemente, un compuesto de amina acrilada que tiene dos grupos funcionales fotopolimerizables y dos grupos amino en su molécula se combina con acrilol morfolina y/o N-vinil caprolactama.

El contenido de monómeros y oligómeros que contienen grupos amino y/o grupos amida se puede determinar de forma arbitraria. Sin embargo, desde el punto de vista de la dureza, preferentemente su contenido es del 5 al 45 por ciento en masa, en todos los compuestos fotopolimerizables. Si este contenido es menor del 5 por ciento en masa, la dureza y la adherencia pueden disminuir.

<E. Viscosidad de la composición de tinta de 10 mPa·s o inferior a 25 °C>

La composición de tinta para impresión por inyección de tinta fotocurable que contiene los compuestos fotopolimerizables de los puntos A a D anteriores, así como los compuestos fotopolimerizables según el siguiente punto F y el iniciador de la fotopolimerización, el fotosensibilizador, el colorante, el agente tensioactivo y una diversidad de aditivos de otro tipo, según sea necesario, debe tener una viscosidad de 10 mPa·s o inferior a 25 °C. Si la viscosidad supera los 10 mPa·s, la descarga de la composición de tinta desde la boquilla de impresión por inyección de tinta puede resultar difícil.

Cabe señalar que los valores de viscosidad mencionados en la presente invención representan viscosidades medidas con un viscosímetro tipo E (nombre del producto: viscosímetro RE100L, fabricado por Toki Sangyo Co., Ltd.) en las condiciones de 25 °C y 20 rpm.

<F. Compuestos fotopolimerizables combinables>

En lo que respecta a los compuestos fotopolimerizables que se pueden combinar con los compuestos de los puntos A a D anteriores en la composición de tinta para impresión por inyección de tinta fotocurable propuesta mediante la presente invención, se pueden utilizar los compuestos fotopolimerizables multifuncionales cuya temperatura de transición vítrea supere los 10 °C, tal como se enumeran a continuación, distintos de los enumerados en el punto D. Monómeros y/u oligómeros que contienen grupos amino y/o grupos amida:

desde el punto de vista de la propiedad de flexión, la cantidad de uso de los compuestos fotopolimerizables multifuncionales cuya temperatura de transición vítrea es igual o superior a 40 °C, por ejemplo, es del 10 por ciento en masa o menos o preferentemente del 5 por ciento en masa o menos, en todos los compuestos fotopolimerizables.

En lo que respecta a estos compuestos fotopolimerizables multifuncionales, se pueden adoptar los compuestos que tienen múltiples enlaces insaturados de carbono-carbono en la molécula, tales como los siguientes compuestos:

di(met)acrilato de etilen glicol, di(met)acrilato de propilen glicol, di(met)acrilato de butano diol, di(met)acrilato de hexano diol, di(met)acrilato de dipropilen glicol, di(met)acrilato de trietilen glicol, di(met)acrilato de tripropilen glicol y di(met)acrilatos de (poli)alquilen glicol de otro tipo, di(met)acrilato de 1,9-nonano diol, di(met)acrilato de neopentil glicol, di(met)acrilato de dimetilol-triciclododecano, di(met)acrilato de hidroxipivalato de neopentil glicol, diacrilato de politetrametilen glicol, tri(met)acrilato de trimetilolpropano y productos modificados con óxido de etileno del mismo, tri(met)acrilato de pentaeritritol, tetra(met)acrilato de pentaeritritol y productos modificados con óxido de etileno del mismo, penta(met)acrilato de dipentaeritritol y productos modificados con óxido de etileno del mismo, hexa(met)acrilato de dipentaeritritol y productos modificados con óxido de etileno del mismo, (met)acrilato de uretano, (met)acrilato de epoxi, (met)acrilato de poliéster, etoxitetraacrilato de pentaeritritol, hexaacrilato de dipentaeritritol modificado con caprolactama, etc.

<Iniciador de la fotopolimerización>

En lo que respecta al iniciador de la fotopolimerización, se puede usar óxido de 2,4,6-trimetil benzoil-difenil-fosfina, óxido de bis(2,4,6-trimetil benzoil)-fenil fosfina, etc.

El contenido de iniciador de la fotopolimerización se encuentra preferentemente en un intervalo del 3 al 25 por ciento en masa o más preferentemente en un intervalo del 5 al 15 por ciento en masa, con respecto a la masa total de componentes fotopolimerizables.

Mediante el ajuste de este contenido al intervalo mencionado anteriormente del 3 al 25 por ciento en masa, la propiedad de descarga, la curabilidad y la estabilidad de conservación de la composición de tinta se pueden

mantener de una manera bien equilibrada.

<Fotosensibilizador>

En la composición de tinta para impresión por inyección de tinta fotocurable propuesta mediante la presente invención, junto con el iniciador de la fotopolimerización, también se puede usar un fotosensibilizador (compuesto) que tenga propiedades de absorción de luz principalmente en el rango de longitud de onda de la luz ultravioleta de 400 nm y superior y manifieste una función para sensibilizar la reacción de curado con la luz que tenga longitudes de onda en este rango, a fin de promover la curabilidad con la luz ultravioleta de una fuente de luz de diodo emisor de luz (LED, por sus siglas en inglés).

Tal fotosensibilizador puede ser un fotosensibilizador de antraceno, fotosensibilizador de tioxantona, etc. y se prefiere un fotosensibilizador de tioxantona. Cualquiera de estos fotosensibilizadores se puede usar solo o se pueden usar en conjunto dos o más tipos.

Los ejemplos específicos incluyen 9,10-dibutoxiantraceno, 9,10-dietoxiantraceno, 9,10-dipropoxiantraceno, 9,10-bis(2-etilhexiloxi)antraceno y fotosensibilizadores de antraceno de otro tipo, 2,4-dietil tioxantona, 2-isopropil tioxantona, 4-isopropil tioxantona y fotosensibilizadores de tioxantona de otro tipo. Los ejemplos representativos de productos comerciales incluyen DBA y DEA (fabricados por Kawasaki Kasei Chemicals Ltd.), en el caso de los fotosensibilizadores de antraceno, y DETX e ITX (fabricados por Lambson Ltd.), en el caso de los fotosensibilizadores de tioxantona, y similares.

Preferentemente, el contenido de fotosensibilizador se encuentra en un intervalo del 0 al 8 por ciento en masa con respecto a la masa total de componentes fotopolimerizables. Un contenido superior al 8 por ciento en masa no resulta deseable porque representa una adición excesiva que ya no conduce a una mejora de los efectos.

Cabe señalar que, si se usa un fotosensibilizador de tioxantona como fotosensibilizador, la composición de tinta para impresión por inyección de tinta fotocurable tiende a amarillear y a adquirir un tono más amarillento que el color basado en el pigmento (tono inherente), por lo que, preferentemente, el contenido de tal fotosensibilizador de tioxantona se determina según se considere adecuado para cada color.

A fin de ser específicos, preferentemente, las composiciones de tinta de color blanco y transparente que se ven afectadas más fácilmente por un cambio en el tono de color no contienen ningún compuesto de tioxantona como fotosensibilizador. Asimismo, preferentemente, las composiciones de tinta de color magenta y cian que presentan problemas si se produce un cambio en el tono usan un compuesto de tioxantona únicamente en la medida en que hacerlo no cause problemas con el tono. Asimismo, preferentemente, las composiciones de tinta de color negro y amarillo usan un compuesto de tioxantona como fotosensibilizador porque su tono no se ve afectado por un cambio de color y su fotopolimerización es menor en comparación con las composiciones de tinta de otros tonos.

<Colorante>

Se puede añadir un colorante de cada tono a la composición de tinta para impresión por inyección de tinta fotocurable propuesta mediante la presente invención, a fin de obtener una composición de tinta para impresión por inyección de tinta fotocurable de cada color.

En lo que respecta a tal colorante, se puede usar cualquier pigmento o tinte usado tradicionalmente en las composiciones de tintas para impresión por chorro de tintas fotocurables convencionales sin limitación; sin embargo, cuando se considera la propiedad de fotorresistencia, se prefieren pigmentos, tales como pigmentos orgánicos y pigmentos inorgánicos.

Los pigmentos orgánicos incluyen, por ejemplo, pigmentos en rama de tinte, así como azoicos, de bencimidazolona, ftalocianina, quinacridona, antraquinona, dioxazina, índigo, tioíndigo, perileno, perinona, dicetopirrolpirrol, isoindolinona, nitro, nitroso, flavantrona, quinoftalona, pirantrona, indantrona, y otros pigmentos y similares. Los pigmentos inorgánicos incluyen negro de humo, óxido de titanio, óxido de hierro rojo, grafito, negro de hierro, óxido de cromo verde, hidróxido de aluminio, etc.

Asimismo, los ejemplos específicos de pigmentos para la composición de tinta para impresión por inyección de tinta fotocurable propuesta mediante la presente invención se enumeran, a continuación, mediante cada tono representativo:

en primer lugar, los pigmentos de color amarillo para su uso en la presente invención como composición de tinta para impresión por inyección de tinta fotocurable de color amarillo incluyen, por ejemplo, C. I. pigmento amarillo 1, 2, 3, 12, 13, 14, 16, 17, 42, 73, 74, 75, 81, 83, 87, 93, 95, 97, 98, 108, 109, 114, 120, 128, 129, 138, 139, 150, 151, 155, 166, 180, 184, 185, 213, etc. o preferentemente C. I. pigmento amarillo 150, 155, 180, 213, etc.

los pigmentos de color magenta para su uso en la presente invención como composición de tinta para impresión por inyección de tinta fotocurable de color magenta incluyen, por ejemplo, C. I. pigmento rojo 5, 7, 12, 22, 38, 48:1, 48:2, 48:4, 49:1, 53:1, 57, 57:1, 63:1, 101, 102, 112, 122, 123, 144, 146, 149, 168, 177, 178, 179, 180, 184, 185, 190, 202, 209, 224, 242, 254, 255, 270, C. I. pigmento violeta 19, etc. o preferentemente C. I. pigmento rojo 122, 202, C. I. pigmento violeta 19, etc.

los pigmentos de color cian para su uso en la presente invención como composición de tinta para impresión por inyección de tinta fotocurable de color cian incluyen, por ejemplo, C. I. pigmento azul 1, 2, 3, 15, 15:1, 15:2, 15:3, 15:4, 15:6, 16, 18, 22, 27, 29, 60, etc. o preferentemente C. I. pigmento azul 15:4, etc.

los pigmentos de color negro para su uso en la presente invención como composición de tinta para impresión por inyección de tinta fotocurable de color negro incluyen, por ejemplo, negro de carbón (C. I. pigmento negro 7), etc.

los pigmentos de color blanco para su uso en la presente invención como composición de tinta para impresión por inyección de tinta fotocurable de color blanco incluyen, por ejemplo, óxido de titanio, óxido de aluminio, etc. o preferentemente óxido de titanio, cuya superficie haya sido tratada con alúmina, sílice o una diversidad de materiales

de otro tipo.

Preferentemente, el contenido de colorante en la composición de tinta para impresión por inyección de tinta fotocurable propuesta mediante la presente invención es del 1 al 20 por ciento en masa con respecto a la cantidad total de la composición de tinta para impresión por inyección de tinta fotocurable. Si el contenido de colorante es inferior al 1 por ciento en masa, la calidad de la imagen del material impreso obtenido tiende a disminuir. Por otro lado, si el contenido supera el 20 por ciento en masa, las propiedades viscométricas de la composición de tinta para impresión por inyección de tinta fotocurable tienden a verse afectadas negativamente.

<Dispersante de pigmento>

La composición de tinta para a impresión por inyección de tinta fotocurable propuesta mediante la presente invención puede contener un dispersante de pigmento, según sea necesario.

En lo que respecta al dispersante de pigmento, que se usa para mejorar la dispersabilidad del pigmento y la estabilidad de conservación de la composición de tinta propuesta mediante la presente invención, cualquiera de los dispersantes de pigmento usados tradicionalmente se puede emplear sin limitación, pero se prefiere el uso de los dispersantes poliméricos, por ejemplo. Tales dispersantes de pigmento incluyen dispersantes de carbodiimida, dispersantes de poliéster amina, dispersantes de aminas de ácidos grasos, dispersantes de poliacrilato modificado, dispersantes de poliuretano modificado, dispersantes no iónicos de polímeros de múltiples cadenas, activadores de iones de polímeros, etc. Se puede usar cualquiera de estos dispersantes de pigmento solo o se pueden usar en combinación dos o más tipos.

Preferentemente, el dispersante de pigmento mencionado anteriormente está contenido en 1 a 200 partes en masa cuando la cantidad total de pigmento usado representa 100 partes en masa. Si el contenido de dispersante de pigmento es inferior a 1 parte en masa, la dispersabilidad del pigmento y la estabilidad en el almacenamiento de la composición de tinta propuesta mediante la presente invención pueden disminuir. Al mismo tiempo, aunque el dispersante de pigmento puede estar contenido en más de 200 partes en masa, esto puede no producir ninguna diferencia en términos de efectos. Un límite inferior más preferido es de 5 partes en masa, mientras que un límite superior más preferido es de 60 partes en masa, en lo que respecta al contenido de dispersante de pigmento.

<Agente tensioactivo>

A fin de mejorar su estabilidad de descarga, preferentemente, la composición de tinta para impresión por inyección de tinta fotocurable propuesta mediante la presente invención contiene un agente tensioactivo de silicona o un agente tensioactivo de otro tipo usado tradicionalmente en composiciones de tintas para impresión por inyección de tintas fotocurables como agente tensioactivo, de acuerdo con el cabezal de inyección de tinta que se usa.

Los ejemplos específicos de agentes tensioactivos de silicona incluyen aceite de silicona modificado con poliéster, polidimetil siloxano modificado con poliéster, metil alquil polisiloxano modificado con poliéster, etc. Cualquiera de los anteriores se puede usar solo o se pueden usar en combinación dos o más tipos. Por ejemplo, se pueden usar BYK-315N y BYK-331, que son agentes niveladores.

Preferentemente, el contenido de agente tensioactivo en la composición de tinta propuesta mediante la presente invención es del 0,005 al 1,0 por ciento en masa. Si este contenido es menor del 0,005 por ciento en masa, la tensión superficial de la composición de tinta para impresión por inyección de tinta fotocurable propuesta mediante la presente invención aumentará y la estabilidad de descarga del cabezal de inyección de tinta disminuirá. Por otro lado, si el contenido supera el 1,0 por ciento en masa, se generarán más burbujas en la composición de tinta para impresión por inyección de tinta fotocurable y su estabilidad de descarga disminuirá.

<Aditivos>

Se pueden añadir diversos aditivos a la composición de tinta para impresión por inyección de tinta fotocurable propuesta mediante la presente invención, según sea necesario, a fin de manifestar diversas funcionalidades. A fin de ser específicos, estos aditivos incluyen inhibidor de la polimerización, fotoestabilizante, agente de tratamiento superficial, antioxidante, agente antienviejecimiento, promotor de la reticulación, plastificante, conservante, ajustador del pH, agente desespumante, humectante, etc. Asimismo, las resinas no curables que funcionan como vehículo pueden o no estar compuestas.

El método para la preparación de la composición de tinta propuesta mediante la presente invención no está limitado en modo alguno y esta se puede preparar mediante la adición en conjunto de todos los materiales mencionados anteriormente y el mezclado de los mismos en un molino de bolas, un molino de tres rodillos, etc.

Cabe señalar que la composición de tinta propuesta mediante la presente invención también se puede preparar mediante el mezclado del pigmento, el dispersante de pigmento y los componentes de fotopolimerización para obtener de antemano una tinta de base concentrada y, a continuación, la adición de los componentes fotopolimerizables, el iniciador de la fotopolimerización, así como el agente tensioactivo y otros aditivos, según sea necesario, a la tinta de base concentrada para lograr la composición química deseada de la composición de tinta para impresión por inyección de tinta fotocurable.

Preferentemente, el material de base que se va a imprimir con la composición de tinta propuesta mediante la presente invención es un material de base constituido por material de suelo, cloruro de vinilo, tereftalato de polietileno, policarbonato, etc.; sin embargo, cualquier material de base impreso tradicionalmente con composiciones de tintas para impresión por inyección de tintas fotocurables (papel, película de plástico, cápsula, gel, papel metálico, vidrio, material tejido, etc.) se puede imprimir con la composición de tinta propuesta mediante la presente invención sin problemas.

El método para la impresión y el curado de la composición de tinta propuesta mediante la presente invención puede ser específicamente un método mediante el cual la composición de tinta propuesta mediante la presente invención se descarga sobre un material de base desde un cabezal de inyección de tinta diseñado para una baja viscosidad, tras lo cual la película de recubrimiento de la composición de tinta propuesta mediante la presente invención que ha caído sobre el material de base se expone a la luz y, de este modo, se cura.

Por ejemplo, la descarga sobre el material de base (impresión de imágenes) se puede implementar mediante el suministro de la composición de tinta propuesta mediante la presente invención al cabezal de impresora compatible con baja viscosidad de la impresora de grabación por inyección de tinta y, a continuación, la descarga de la composición de tinta del cabezal de impresora de tal manera que la película de recubrimiento sobre el material de base tenga un espesor de película de 1 a 60 μm , por ejemplo. Asimismo, la exposición a la luz y el curado (curado de imágenes) se pueden implementar mediante la irradiación de luz sobre la película de recubrimiento de la composición de tinta propuesta mediante la presente invención que se ha aplicado sobre el material de base como imágenes.

En lo que respecta al dispositivo de impresora de grabación por inyección de tinta con el que imprimir la composición de tinta propuesta mediante la presente invención, se puede utilizar cualquier dispositivo de impresora de grabación por inyección de tinta equipado con un cabezal de inyección de tinta que se adapte a baja viscosidad. Cabe señalar que, si se usa un dispositivo de impresora de grabación por inyección de tinta de tipo continuo, se añade, además, un agente de adición de conductividad a la composición de tinta propuesta mediante la presente invención para ajustar su conductividad.

La fuente de luz usada en el curado mencionado anteriormente de la película de recubrimiento puede ser luz ultravioleta (UV), luz ultravioleta (diodo emisor de luz [LED]), haz de electrones, luz visible, etc., donde, desde el aspecto medioambiental, se prefiere un diodo emisor de luz (LED) que genera luz ultravioleta con una longitud de onda máxima de emisión en un rango de 350 a 420 nm.

La luz ultravioleta de una fuente de luz de diodo emisor de luz (LED) se refiere a "luz irradiada a partir de un diodo emisor de luz que genera luz ultravioleta con una longitud de onda máxima de emisión en un rango de 350 a 420 nm".

Ejemplos

La presente invención se explica con mayor detalle a continuación mediante la citación de Ejemplos, pero la presente invención no se limita a estos Ejemplos. Cabe señalar que, a menos que se especifique de otro modo, el "porcentaje" y la "parte" se refieren al "porcentaje en masa" y la "parte en masa", respectivamente.

<Temperatura de transición vítrea T_g >

En este caso, la temperatura de transición vítrea T_g es igual a la temperatura de transición vítrea teórica obtenida mediante la ecuación de Wood, tal como se muestra a continuación:

Ecuación de Wood: $1/T_g = W_1/T_{g1} + W_2/T_{g2} + W_3/T_{g3} \dots + W_x/T_{gx}$

(En la ecuación, T_{g1} a T_{gx} representan las temperaturas de transición vítrea de los homopolímeros de monómeros polimerizables 1, 2, 3, ..., constituyendo x el polímero, respectivamente, mientras que W_1 a W_x representan las fracciones de masa de los monómeros 1, 2, 3, ..., x, respectivamente, y T_g representa la temperatura de transición vítrea teórica. Cabe señalar que la temperatura de transición vítrea en la ecuación de Wood es una temperatura absoluta).

Los materiales usados en los siguientes Ejemplos y Ejemplos comparativos se enumeran a continuación.

<A. Acrilato de 3,3,5-trimetil ciclohexilo (fabricado por Nippon Shokubai Co., Ltd.), T_g : 43 °C>

<B. Monómeros multifuncionales y/u oligómeros multifuncionales de 10 °C o menos de temperatura de transición vítrea>

Triacrilato de trimetilol propano etoxilado (3) (fabricado por Sartomer, Inc., T_g : -45 °C)

Triacrilato de trimetilol propano propoxilado (3) (fabricado por Sartomer, Inc., T_g : -15 °C)

<C. Monómeros monofuncionales>

Acrilato de isobornilo (T_g : 88 °C)

Acrilato de bencilo (T_g : 6 °C)

Acrilato de etil carbitol (T_g : -67 °C)

Acrilato de fenoxietilo (T_g : 5 °C)

Acrilato de butil ciclohexilo (acrilato de 4-*terc*-butil ciclohexilo)

Acrilato de trimetil ciclohexilo (acrilato de 3,3,5-trimetil ciclohexilo) (también clasificado en el punto A anterior)

<D. Monómeros y/u oligómeros que contienen grupos amino y/o grupos amida>

Acrilato morfólico (T_g : 145 °C)

Vinil caprolactama (T_g : 90 °C)

Oligómero de compuesto de amina acrilada que tiene dos grupos funcionales fotopolimerizables y dos grupos amino en su molécula (CN371: fabricado por Sartomer Inc.)

<F. Compuesto fotopolimerizable combinable>

Diacrilato de hexano diol (T_g : 105 °C)

<Iniciadores de la fotopolimerización>

TPO: óxido de 2,4,6-trimetil benzoil-difenil-fosfina

SB-PI719: óxido de bis(2,4,6-trimetil benzoil)-fenil fosfina

<Fotosensibilizador>

DETX: 2,4-dietil tioxantona

<Inhibidores de la polimerización>

UV-5: maleato de dioctilo

5 UV-22: inhibidor de la polimerización de quinona (fabricado por Kromachem Ltd.)

<Agentes niveladores de silicona>

BYK-315N (fabricado por BYK-Chemie GmbH)

BYK-331 (fabricado por BYK-Chemie GmbH)

<Dispersante de pigmento>

10 SS32000 (SOLSPERSE 32000) (fabricado por Lubrizol Japan Limited)

<Preparación de composición de base>

15 Se produjo una mezcla mediante la combinación del pigmento, dispersante de pigmento y componentes fotopolimerizables en relaciones de composición (relaciones en masa) de 16/6/78 usando un molino Eiger (usando perlas de zirconia de 0,5 mm de diámetro como medio), a fin de obtener una composición de base.

Los respectivos componentes se combinaron en la composición de base obtenida de acuerdo con las composiciones de combinación (porcentaje en masa) enumeradas en la Tabla 1 y, a continuación, se mezclaron con agitación, a fin de obtener las composiciones de tinta para impresión por inyección de tintas fotocurables en los Ejemplos y Ejemplos comparativos.

20 (Medición de la viscosidad de la composición de tinta)

Se midió la viscosidad de las composiciones de tinta para impresión por inyección de tintas fotocurables obtenidas en los Ejemplos y Ejemplos comparativos usando un viscosímetro tipo E (nombre del producto: viscosímetro RE100L, fabricado por Toki Sangyo Co., Ltd.) en las condiciones de 25 °C de temperatura y 20 rpm de velocidad del rotor. Los resultados se muestran en la Tabla 1 y la Tabla 2.

25

(Estabilidad de conservación)

Las composiciones de tinta para impresión por inyección de tintas fotocurables obtenidas en los Ejemplos y Ejemplos comparativos se introdujeron cada una en un vial de vidrio que, a continuación, se selló y se conservó durante siete días a 70 °C, tras lo cual se evaluó el estado de la composición de tinta de acuerdo con los estándares de evaluación siguientes:

30

O: no hay espesamiento ni sedimentación.

Δ: se produce espesamiento y sedimentación que desaparecerán una vez que se agite ligeramente el vial.

x: se produce espesamiento y sedimentación que no desaparecerán incluso después de agitar fuertemente el vial.

35

(Estabilidad de descarga)

Un dispositivo para impresión (grabación) por inyección de tinta equipado con una boquilla de inyección de tinta diseñada para tintas de baja viscosidad, así como las composiciones de tintas para impresión por inyección de tintas fotocurables obtenidas en los Ejemplos y Ejemplos comparativos, se dejaron reposar durante 24 horas a una temperatura ambiente de 25 °C para llevar las temperaturas del dispositivo de impresión por inyección de tinta y las composiciones de tinta a 25 °C. Después de eso, a 25 °C, se usó cada composición de tinta para imprimir continuamente (imprimir texto) sobre PVC80 (lámina de resina de cloruro de vinilo (12 cm x 18 cm), fabricada por Lintec Corporation) para evaluar la estabilidad de descarga de acuerdo con los estándares siguientes:

40

O: la impresión no se ve alterada y la composición de tinta se puede descargar de manera estable.

45

Δ: la impresión se ve algo alterada, pero la composición de tinta se puede descargar de una manera casi estable.

x: la impresión se ve alterada o la composición de tinta no se puede descargar de manera estable.

(Adherencia)

Un dispositivo para impresión (grabación) por inyección de tinta equipado con una boquilla de inyección de tinta diseñada para tintas de baja viscosidad, así como las composiciones de tintas para impresión por inyección de tintas fotocurables obtenidas en los Ejemplos y Ejemplos comparativos, se dejaron reposar durante 24 horas a una temperatura ambiente de 25 °C para llevar las temperaturas del dispositivo de impresión por inyección de tinta y las composiciones de tinta a 25 °C. Después de eso, a 25 °C, se usó cada composición de tinta para imprimir continuamente (imprimir texto) sobre PVC80 (lámina de resina de cloruro de vinilo (12 cm x 18 cm), fabricada por Lintec Corporation), tras lo cual la composición de la tinta se curó con una lámpara de UV-LED fabricada por Phoseon Technology, Inc., a una cantidad acumulada de luz UV de 180 m², manteniendo la distancia entre la lámpara y la superficie de aplicación de tinta en 2 cm. Esta superficie de la película de recubrimiento se tocó con un dedo y, a continuación, se comprobó visualmente el estado de la película de recubrimiento, para evaluar la adherencia de la siguiente manera:

55

60

O: no quedan huellas dactilares sobre la película de recubrimiento.

Δ: queda una ligera huella dactilar sobre la película de recubrimiento.

x: queda una huella dactilar sobre la película de recubrimiento.

(Adhesión)

65

Cada película de recubrimiento obtenida en la evaluación de la adherencia se cortó transversalmente con un cuchillo de corte, tras lo cual una cinta de celofán (nombre del producto: CELLOTAPE (marca registrada), fabricada por

Nichiban Co., Ltd.) se pegó al área cortada y, a continuación, se despegó, para evaluar el grado de desprendimiento de la película curada de la lámina de resina de cloruro de vinilo de acuerdo con los estándares siguientes:

O: la película curada no se despegó.

Δ: la película curada se despegó, pero el área despegada es menor del 20 %.

5 x: el área despegada de la película curada es del 20 % o más.

(Propiedad de tolerancia a la flexión)

Cada película de recubrimiento obtenida en la evaluación de la adherencia se dobló 180 grados en la dirección del pliegue en montaña (la lámina se dobla con la película de recubrimiento en el lado exterior del pliegue) y también en la dirección del pliegue en valle (de modo que las superficies de la película de recubrimiento se colocan opuestas entre sí en el lado interior del pliegue), para evaluar la propiedad de flexión de la tinta impresa de acuerdo con los estándares de evaluación siguientes:

O: no se generan grietas lineales ni grietas finas en la película de recubrimiento cuando se dobla.

Δ: se generan grietas finas en la película de recubrimiento al doblarse.

15 x: se generan grietas lineales en la película de recubrimiento al doblarse.

(Dureza)

Cada película de recubrimiento obtenida en la evaluación de la pegajosidad se evaluó (para determinar la dureza medida con lápiz) mediante el ensayo de rayado con lápiz de acuerdo con la norma JIS K5600-5-4 de la siguiente manera:

20 O: dureza H o superior.

Δ: dureza B a HB.

x: dureza 2B o inferior.

25 (Olor)

Cada una de las composiciones de tintas para impresión por inyección de tintas fotocurables obtenidas en los Ejemplos y Ejemplos comparativos se evaluó en cuanto a olor de la siguiente manera:

O: hay poco olor.

x: hay mucho olor.

30

[Tabla 1]

	Ejemplos								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Acrilato de 3,3,5-trimetil hexilo	15	15	15	15	8	25	40	15	15
Triacrilato de trimetilolpropano modificado con EO (3) (-45 °C)	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Triacrilato de trimetilolpropano propoxilado (3) (-15 °C)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diacrilato de hexano diol	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oligómero modificado con amina	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Acriloil morfolina (145 °C)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vinil caprolactama (90 °C)	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	10	5	14,5	14,5
Acrilato de fenoxietilo (5 °C)	-	-	-	-	-	-	-		12
Acrilato de isobornilo (88 °C)	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Acrilato de bencilo (6 °C)	26,15	20,3	21,24	23,52	33,15	25,65	11,15	16,15	16,15
Acrilato de etil carbitol (-67 °C)	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	6,5	6	21,5	9,5
TPO	7	9	8,5	7	7	7	7	7	7
SBPI719	2	-	-	-	2	2	7	2	2
DETX	0,1	0,2	1	4	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
UV-5	2	2	2	3	2	2	2	2	2
UV-22	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
BYK-315N	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

(continuación)

		Ejemplos								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
BYK331		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Dispersantes de pigmento	PB15:4	1,35	-	-	-	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
	PR122	-	2	-	-	-	-	-	-	-
	PY155	-	-	2	-	-	-	-	-	-
	PB7	-	-	-	1,3	-	-	-	-	-
	Acrilato de bencilo	4,86	9,7	7,76	4,66	4,86	4,86	4,86	4,86	4,86
	SS32000	0,54	0,8	1,5	0,52	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54
Total		100	100	100	100	100	100	100	100	100
Tg teórica del polímero de monómeros monofuncionales distintos de A		12	12	12	12	9	19	24	-2	14
Porcentaje de monómeros monofuncionales en compuestos fotopolimerizables		86	86	86	86	86	86	85	86	86
Viscosidad		6,8	7,8	7,7	8,0	6,0	9,3	9,8	8,9	9,1
Olor		O	O	O	O	O~x	O	O	O	O
Estabilidad de descarga		O	O	O	O	O	O	Δ	O	O
Adherencia		O	O	O	O	O	O	O	O	O
Adhesión		O	O	O	O	O	O	O	O	O
Propiedad de tolerancia a la flexión		O	O	O	O	O	O	O	O	O
Dureza		O	O	O	O	O	O	O	O	O

[Tabla 2]

	Ejemplos					Ejemplos comparativos				
	10	11	12	13	14	1	2	3	4	5
Acrilato de 3,3,5-trimetil hexilo	15	15	11	15	15	4	55	15	15	11
Triacrilato de trimetilolpropano modificado con OE (3) (-45 °C)	8	-	8	2	14	10	10	0,5	20	20
Triacrilato de trimetilolpropano propoxilado (3) (-15 °C)	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-
Diacrilato de hexano diol	-	-	-	5	-	-	-	-	-	20
Oligómero modificado con amina	4	4	4	4	4	4	4	4	4	12
Aciloil morfina (145 °C)	14,5	-	34	-	-	-	-	-	-	-
Vinil caprolactama (90 °C)	-	14,5	-	14,5	14,5	14,5	10	14,5	14,5	7,5
Acrilato de fenoxietilo (5 °C)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Acrilato de isobornilo (88 °C)	2	2	2	2	2	2	-	2	2	1
Acrilato de bencilo (6 °C)	28,15	28,15	5,15	29,15	19,15	37,15	-	35,65	16,15	2,15
Acrilato de etil carbitol (-67 °C)	9,5	9,5	17	9,5	12,5	9,5	2,15	9,5	9,5	7,5
TPO	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
SBPI719	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
DETX	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

(continuación)

		Ejemplos					Ejemplos comparativos				
		10	11	12	13	14	1	2	3	4	5
UV-5		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
UV-22		0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
BYK-315N		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
BYK-331		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Dispersantes de pigmento	PB15:4	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
	PR122	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	PY155	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	PB7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Acrilato de bencilo	4,86	4,86	4,86	4,86	4,86	4,86	4,86	4,86	4,86	4,86
	SS32000	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54
Total		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Tg teórica del polímero de monómeros monofuncionales distintos de A		21	15	35	14	11	7	41	14	16	11
Porcentaje de monómeros monofuncionales en compuestos fotopolimerizables		86	86	86	87	81	84	84	95	72	39,5
Viscosidad		8,9	7,1	8,7	6,9	8,3	6,3	11,5	7,3	9,2	9,6
Olor		O	O	O	O	O	x	O	x	O	O
Estabilidad de descarga		O	O	O	O	O	O	x	O	O	Δ
Adherencia		O	O	O	Δ	O	Δ	O	x	O	O
Adhesión		O	O	O	O	Δ	O	O	O	x	x
Propiedad de tolerancia a la flexión		O	O	O	O	Δ	O	O	O	x	x
Dureza		O	O	O	Δ	O	O	O	x	O	O

De acuerdo con los resultados de los Ejemplos, se obtuvieron las composiciones de tintas para impresión por inyección de tintas fotocurables que tenían una viscosidad adecuada, poco olor, así como una excelente estabilidad de descarga, adherencia, adhesión, propiedad de tolerancia a la flexión y dureza.

Por el contrario, el Ejemplo comparativo 1 con un contenido menor del punto A. Acrilato de 3,3,5-trimetil ciclohexilo dio como resultado un olor fuerte y una adherencia ligeramente empeorada, mientras que el Ejemplo comparativo 2 con un mayor contenido del punto A. Acrilato de 3,3,5-trimetil ciclohexilo condujo a una alta viscosidad y una deficiente estabilidad de descarga. Asimismo, el Ejemplo comparativo 3 con un contenido más bajo del punto B.

Monómeros multifuncionales y/u oligómeros multifuncionales de 10 °C o menos de temperatura de transición vítrea presentó un fuerte olor, una deficiente adherencia y una menor dureza del curado, mientras que el Ejemplo Comparativo 4 con un mayor contenido del punto B. Monómeros multifuncionales y/u oligómeros multifuncionales de 10 °C o menos de temperatura de transición vítrea dio como resultado una deficiente adhesión y propiedad de tolerancia a la flexión.

Adicionalmente, un contenido del punto C. Monómeros monofuncionales inferior al 40 por ciento en masa dio como resultado una estabilidad de descarga ligeramente empeorada, así como una deficiente adhesión y propiedad de tolerancia a la flexión.

Cabe señalar que todos los Ejemplos y Ejemplos comparativos recibieron un valor de "O" en la estabilidad de conservación.

REIVINDICACIONES

1. Una composición de tinta para impresión por inyección de tinta fotocurable, que contiene un compuesto fotopolimerizable y un iniciador de la fotopolimerización, satisfaciendo la composición de tinta para impresión por inyección de tinta fotocurable los requisitos de A a E:
 - A. el acrilato de 3,3,5-trimetil ciclohexilo está contenido entre el 5 y el 50 por ciento en masa en todos los compuestos fotopolimerizables;
 - B. los monómeros multifuncionales y/u oligómeros multifuncionales con una temperatura de transición vítrea de 10 °C o menos están contenidos entre el 4 y el 12 por ciento en masa en todos los compuestos fotopolimerizables;
 - C. los monómeros monofuncionales están contenidos en un total del 40 por ciento en masa o más en todos los compuestos fotopolimerizables;
 - D. los monómeros y/u oligómeros que contienen grupos amino y/o grupos amida están contenidos;
 - E. la composición de tinta tiene una viscosidad de 10 mPa·s o inferior a 25 °C, en donde la temperatura de transición vítrea y la viscosidad se determinan mediante los métodos divulgados en la descripción.
2. La composición de tinta para impresión por inyección de tinta fotocurable de acuerdo con la reivindicación 1, en donde los monómeros monofuncionales entre todos los compuestos fotopolimerizables son monómeros monofuncionales que, en estado de homopolímero, tener una temperatura de transición vítrea en un intervalo de 0 a 30 °C.
3. La composición de tinta para impresión por inyección de tinta fotocurable de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, que contiene monómeros y/u oligómeros que contienen grupos amino y/o grupos amida entre el 5 y el 45 por ciento en masa en todos los compuestos fotopolimerizables.
4. La composición de tinta para impresión por inyección de tinta fotocurable de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que contiene un compuesto de amina acrilada que tiene dos grupos funcionales fotopolimerizables y dos grupos amino en su molécula, así como acrilato morfolina y/o N-vinil caprolactama, como monómeros y/u oligómeros que contienen grupos amino y/o grupos amida.
5. La composición de tinta para impresión por inyección de tinta fotocurable de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde el contenido de monómeros multifuncionales y/u oligómeros multifuncionales de 40 °C o más de temperatura de transición vítrea es del 10 por ciento en masa o menos en todos los compuestos fotopolimerizables.
6. La composición de tinta para impresión por inyección de tinta fotocurable de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que contiene un colorante.