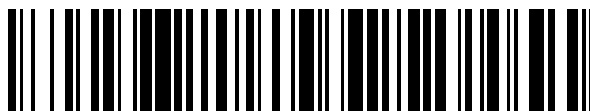


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 638 974**

51 Int. Cl.:

**C09D 11/00** (2014.01)

**B41J 2/01** (2006.01)

**B41M 5/00** (2006.01)

**C09D 11/322** (2014.01)

**C09D 11/40** (2014.01)

**C09D 11/101** (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.10.2013 PCT/JP2013/078805**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.05.2014 WO14065362**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.10.2013 E 13849113 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.08.2017 EP 2913370**

54 Título: **Conjunto de tinta y materia impresa**

30 Prioridad:

**24.10.2012 JP 2012235097**

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

**24.10.2017**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**MIZUTANI SHINYA;  
HIROSE TADASHI y  
MYOSE TAKUYA**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

ES 2 638 974 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

**Conjunto de tinta y materia impresa****5 Campo técnico**

La presente invención se refiere a un conjunto de tintas que incluye composiciones de tinta fotocurables para impresión por chorro de tinta que tienen una viscosidad muy baja, así como un punto de inflamación alto y una irritación cutánea baja. En particular, la presente invención se refiere a un conjunto de tintas que tiene una excelente capacidad de curado, proporciona un material impreso sin coloración o deterioro del color debido a un fotoiniciador, evita la mezcla de color en la formación de imagen, tiene buena adherencia a láminas a base de poli(cloruro de vinilo) y previene suficientemente el alabeo de papel ("cockling"). La presente invención también se refiere a un material impreso obtenido utilizando el conjunto de tinta.

**15 Técnica anterior**

Los métodos de grabado por chorro de tinta se están utilizando cada vez más en estos días en campos tales como la producción de anuncios de exteriores de gran tamaño, que requieren un área de imagen grande. Los materiales de base utilizables para tales anuncios de exteriores de gran tamaño son láminas resistentes a base de poli(cloruro de vinilo) que soportan el uso en exteriores, tales como láminas hechas de resina de cloruro de vinilo solas o láminas hechas de lona, un material compuesto que contiene cloruro de vinilo. Se han propuesto algunas composiciones de tinta para impresión por chorro de tinta utilizables para imprimir sobre estas láminas con una base de poli(cloruro de vinilo). Por ejemplo, las Bibliografías de Patente 1 y 2 describen composiciones de tinta fotocurables libres de componentes volátiles.

Las composiciones de tinta para la impresión por chorro de tinta de las Bibliografías de Patente 1 y 2 están diseñadas para ser curadas utilizando una fuente de luz de tipo general que emite luz de alta energía (longitud de onda más corta), tal como una lámpara de haluro metálico. En el caso de luz de alta energía, que tiene una alta capacidad para curar composiciones de tinta para impresión por chorro de tinta, es suficiente que la composición de tinta tenga una capacidad de curado apropiada para una alta capacidad de curado.

Sin embargo, el uso de dicha fuente de luz de tipo general adolece de desventajas ambientales tales como la generación de ozono y desventajas del equipo tales como el aumento del tamaño del dispositivo de radiación y una vida útil de la lámpara corta. Por lo tanto, recientemente se ha utilizado una lámpara de diodo emisor de luz (lámpara LED, luz emitida desde una lámpara de diodo emisor de luz, también referida como "luz LED" en adelante) que emite luz de baja energía (longitud de onda más larga) como fuente de luz para curar una composición de tinta para impresión por chorro de tinta.

El uso de lámparas LED requiere que una composición de tinta para impresión por chorro de tinta tenga suficientes propiedades de capacidad de curado y de impresión (p. ej., adherencia mejorada, reducción del alabeo) bajo luz de baja energía. Esta mejora de la capacidad de fotocurado implica generalmente la reducción del peso molecular de los monómeros utilizados, lo que puede aumentar la difusibilidad de la composición de tinta en la atmósfera a temperaturas más bajas. Por lo tanto, se requiere también que la composición de tinta tenga seguridad tanto en términos de defensa contra incendios (punto de inflamación) como de la salud (por ejemplo, irritación de la piel).

Se han propuesto composiciones de tinta fotocurables para impresión por chorro de tinta que pueden cumplir estos requisitos.

Tales composiciones de tinta fotocurables para impresión por chorro de tinta incluyen: una composición de tinta fotocurable para impresión por chorro de tinta que contiene un pigmento, acrilato de bencilo, N-vinilcaprolactama, un compuesto de amina acrilada que contiene dos grupos funcionales fotopolimerizables y dos grupos amino en cada molécula, un fotoiniciador y un sensibilizador y tiene un punto de inflamación de 70°C o superior (por ejemplo, véase la Bibliografía de Patente 3); una composición de tinta fotocurable para impresión por chorro de tinta que contiene un pigmento, un compuesto que contiene un grupo (met)acrilato y un grupo éter vinílico en cada molécula, un compuesto de amina (met)acrilada, un compuesto de amina con impedimento estérico que no sea un compuesto de amina, y un fotoiniciador (por ejemplo, véase la Bibliografía de Patente 4); una composición de tinta fotocurable para impresión por chorro de tinta que contiene un pigmento, un compuesto que contiene un grupo (met)acrilato y un grupo éter vinílico en cada molécula, y N-vinilcaprolactama (por ejemplo, véase la Bibliografía de Patente 5); y una composición de tinta curable por ultravioleta para impresión por chorro de tinta que contiene un compuesto que contiene un grupo (met)acrilato y un grupo éter vinílico en cada molécula como compuesto fotopolimerizable y un compuesto de óxido de acilfosfina y un compuesto tioxantona como fotoiniciadores (por ejemplo, véase la Bibliografía de Patente 6).

5 En los últimos años se ha promovido el ahorro de energía en varios campos. En los campos de impresoras por chorro de tinta, se han desarrollado cabezales de chorro de tinta con menos energía. Adicionalmente, se está desarrollando un método para aumentar la frecuencia de accionamiento de un cabezal de chorro de tinta para conseguir una impresión a alta velocidad. Con el fin de proporcionar una imagen grabada de alta definición sin grano, se está desarrollando un cabezal de chorro de tinta que eyecta muchas gotitas finas.

10 Las propiedades requeridas de una composición de tinta para la impresión por chorro de tinta para utilizar tales impresoras de chorro de tinta incluyen una baja viscosidad. En un método de grabación por chorro de tinta, una composición de tinta para impresión por chorro de tinta llena una boquilla y es expulsada fuera de la boquilla por la presión interna del cabezal de chorro de tinta. El tiempo hasta la finalización del llenado de la boquilla con la composición de tinta está directamente ligado a la velocidad de impresión. La cantidad de presión interna requerida para la expulsión está directamente relacionada con la energía motriz.

15 La viscosidad de una composición de tinta para la impresión por chorro de tinta influye enormemente en el tiempo requerido para llenar la boquilla y en la cantidad de presión interna requerida. La baja viscosidad de una composición de tinta para la impresión por chorro de tinta da lugar tanto a un corto tiempo de llenado como a una baja presión interna. Además, la baja viscosidad de una composición de tinta es muy importante para una boquilla más fina, que requiere un tiempo de llenado más largo.

20 Las composiciones de tinta fotocurables para la impresión por chorro de tinta de las Bibliografías de Patente 3 a 6 tienen una viscosidad relativamente alta y, por tanto, no cumplen los requisitos anteriores. Aunque templar o calentar estas composiciones de tinta fotocurables para la impresión por chorro de tinta puede reducir la viscosidad sin sacrificar las propiedades de la tinta, tal operación de templar o calentar requiere energía extra y daña el cabezal de chorro de tinta.

25 Además, puesto que las composiciones de tinta fotocurables para la impresión por chorro de tinta de las Bibliografías de Patente 3 a 6 contienen un compuesto de tioxantona como fotoiniciador, el curado de las mismas con luz LED de baja energía da como resultado el amarilleamiento de un material impreso. Si se utiliza un compuesto fotopolimerizable que contiene un grupo amino (p. ej., N-vinilcaprolactama) como compuesto fotopolimerizable además del compuesto de tioxantona, el material impreso amarillea y luego se decolora, perdiendo así el equilibrio de color.

35 **Lista de referencias**

- Bibliografías de Patente

40 Bibliografía de Patente 1: JP 2004-067991 A  
 Bibliografía de Patente 2: JP 2006-169419 A  
 Bibliografía de Patente 3: WO 2010/143738  
 Bibliografía de Patente 4: JP 2012-092291 A  
 Bibliografía de Patente 5: JP 2012-116934 A  
 Bibliografía de patente 6: JP 2012-140583 A

45 El documento EP 2 876 142 A1 es técnica anterior según el art. 54(3) EPC y muestra una tinta fotocurable que utiliza composiciones de tinta definidas en la reivindicación 1.

50 **Compendio de la invención**

- Problema técnico

55 Un objeto de la presente invención es proporcionar un conjunto de tintas y un material impreso obtenido utilizando el conjunto de tinta. Específicamente, el conjunto de tintas incluye tintas fotocurables para impresión por chorro de tinta que tienen una excelente resistencia a la curación bajo luz LED y proporcionan un material impreso sin coloración o decoloración debido a un fotoiniciador. Las tintas fotocurables también evitan la mezcla de color en la formación de imágenes, tienen buena adherencia a las láminas con una base de poli(cloruro de vinilo), y evitan suficientemente el alabeo. Las tintas fotocurables tienen adicionalmente una viscosidad muy baja, así como un punto de inflamación alto y una irritación cutánea baja.

60 - Solución del problema

Los autores de la presente invención han realizado estudios intensivos para resolver los problemas anteriores y han descubierto lo siguiente. Los problemas se pueden resolver seleccionando compuestos fotocurables de acrilato de viniloxi-etoxietilo, acrilato de bencilo y N-vinilcaprolactama y seleccionando fotoiniciadores entre óxido de acilfosfina y fotoiniciadores de tioxantona de acuerdo con el tono de las composiciones de tinta como tintas fotocurables para impresión por chorro de tinta del conjunto de tinta. Por lo tanto, los inventores han completado la presente invención.

La presente invención está dirigida a un conjunto de tinta que incluye: una composición de tinta de color amarillo, una composición de tinta de color magenta, una composición de tinta de color cian, una composición de tinta de color negro, una composición de tinta de color blanco y una composición de tinta transparente. Las composiciones de tinta fotocurables para la impresión por chorro de tinta tienen cada una independientemente un punto de inflamación de 70°C o superior según se mide utilizando un verificador de copa cerrada del punto de inflamación SETA de acuerdo con JIS K 2265 y una viscosidad a 25°C de 5 mPa.s o menos. La composición de tinta de color amarillo, la composición de tinta de color magenta, la composición de tinta de color cian, la composición de tinta de color negro y la composición de tinta de color blanco contienen cada una independientemente al menos un pigmento, compuestos fotopolimerizables y un iniciador de fotopolimerización. La composición de tinta transparente contiene al menos compuestos fotopolimerizables y un iniciador de la fotopolimerización. La composición de tinta de color magenta, la composición de tinta de color cian y la composición de tinta transparente contienen cada una independientemente acrilato de viniloxi-etoxietilo en una cantidad de 4 a 40% en masa, acrilato de bencilo en una cantidad de 10 a 65% en masa y N-vinilcaprolactama en una cantidad de 5 a 35% en masa como compuestos fotopolimerizables. La composición de tinta de color magenta, la composición de tinta de color cian y la composición de tinta transparente contienen cada una independientemente un iniciador de la fotopolimerización de óxido de acilfosfina como iniciador de la fotopolimerización y están libres de un iniciador de la fotopolimerización de tioxantona. La composición de tinta de color amarillo contiene acrilato de viniloxi-etoxietilo en una cantidad de 4 a 40% en masa, acrilato de bencilo en una cantidad de 10 a 65% en masa y N-vinilcaprolactama en una cantidad de 5 a 35% en masa como compuestos fotopolimerizables. La composición de tinta de color amarillo contiene un iniciador de la fotopolimerización de óxido de acilfosfina como iniciador de la fotopolimerización. La composición de tinta de color negro contiene acrilato de viniloxi-etoxietilo en una cantidad de 4 a 40% en masa, acrilato de bencilo en una cantidad de 10 a 65% en masa y N-vinilcaprolactama en una cantidad de 5 a 35% en masa como compuestos fotopolimerizables. La composición de tinta de color negro contiene un iniciador de la fotopolimerización de tioxantona y un iniciador de la fotopolimerización de óxido de acilfosfina como iniciador de la fotopolimerización. La composición de tinta de color blanco contiene acrilato de viniloxi-etoxietilo en una cantidad de 4 a 40% en masa y acrilato de bencilo en una cantidad de 10 a 65% en masa como compuestos fotopolimerizables. La composición de tinta de color blanco contiene un iniciador de la fotopolimerización de óxido de acilfosfina como iniciador de la fotopolimerización y está libre de un iniciador de la fotopolimerización de tioxantona.

Preferiblemente, la cantidad total de monómeros monofuncionales como compuestos fotopolimerizables en cada una de las composiciones de tinta es de 45% en masa o más.

La presente invención también está dirigida a un material impreso que se puede obtener imprimiendo sobre una lámina con una base de poli(cloruro de vinilo) utilizando el conjunto de tinta de la presente invención.

La presente invención se describe en detalle a continuación.

El conjunto de tinta de la presente invención incluye composiciones de tinta fotocurables para impresión por chorro de tinta (de aquí en adelante también denominadas simplemente "composiciones de tinta"), que son una composición de tinta de color amarillo, una composición de tinta de color magenta, una composición de tinta de color cian, una composición de tinta de color negro, una composición de tinta de color blanco y una composición de tinta transparente. En lo sucesivo, la descripción de las "composiciones de tinta" es común a toda la composición de tinta de color amarillo, la composición de tinta de color magenta, la composición de tinta de color cian, la composición de tinta de color negro, la composición de tinta de color blanco y la composición de tinta transparente, si no se especifica lo contrario.

Cada composición de tinta del conjunto de tinta de la presente invención tiene un punto de inflamación de 70°C o superior medido utilizando un verificador del punto de inflamación de copa cerrada SETA de acuerdo con JIS K 2265 y una viscosidad (25°C) de 5 mPa.S o menos.

Si la composición de tinta tiene un punto de inflamación de 70°C o superior, la tinta corresponde a un líquido inflamable de la Categoría 4 según se define en el Sistema Globalmente Armonizado (GHS) de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos. Semejante tinta tiene una excelente seguridad en términos de baja inflamabilidad, por ejemplo.

Si la composición de tinta tiene una viscosidad de 5 mPa.s o menos a 25°C, puede proporcionar la siguiente ventaja.

La tinta tiene una buena estabilidad a la eyección a temperatura normal (25°C) incluso si se utiliza en un cabezal de chorro de tinta compatible con impresión de bajo consumo o alta velocidad y alta definición. Aquí, la viscosidad de las composiciones de tinta se determina utilizando un viscosímetro de tipo E (nombre comercial: viscosímetro RE100L, de Toki Sangyo Co., Ltd.) en condiciones de 25°C y 50 rpm.

5 Cada composición de tinta del conjunto de tinta de la presente invención contiene al menos compuestos fotopolimerizables y un fotoiniciador como se describe a continuación. Específicamente, los compuestos fotopolimerizables contienen acrilato de viniloxi-etoxietilo y acrilato de bencilo como componentes principales. El fotoiniciador contiene un fotoiniciador de óxido de acilfosfina como componente principal. Adicionalmente, se puede utilizar N-vinilcaprolactama como compuesto fotopolimerizable, y también se puede utilizar un fotoiniciador de  
10 tioxantona como fotoiniciador, dependiendo del tipo de pigmento contenido en la composición de tinta (es decir, el tono de la composición de tinta). Con tales características, el conjunto de tinta de la presente invención tiene una excelente capacidad de curado bajo luz LED, proporciona un material impreso sin coloración o decoloración debido a un fotoiniciador. El conjunto de tinta evita también la mezcla de color en la formación de imagen, tiene una buena adherencia a las láminas con una base de poli(cloruro de vinilo) y evita suficientemente el alabeo. El conjunto de  
15 tinta tiene adicionalmente una viscosidad muy baja, así como un punto de inflamación alto y una irritación cutánea baja.

Las composiciones de tinta que constituyen el conjunto de tintas de la presente invención se describen en detalle a continuación.

20 (Pigmento)

Las composiciones de tinta del conjunto de tintas de la presente invención distintas de la composición de tinta transparente contienen, cada una, un pigmento.

25 El pigmento puede ser cualquier pigmento que se utilice tradicionalmente en composiciones de tinta fotocurables para impresión por chorro de tinta. El pigmento es preferiblemente un pigmento orgánico o inorgánico que se pueda dispersar bien (puede permanecer finamente dispersado durante un período de tiempo prolongado) en la composición de tinta fotocurable resultante para la impresión por chorro de tinta y tenga una excelente resistencia a  
30 la luz.

Los ejemplos del pigmento orgánico incluyen pigmentos de laca colorante, pigmentos azoicos, pigmentos de bencimidazolona, pigmentos de ftalocianina, pigmentos de quinacridona, pigmentos de antraquinona, pigmentos de dioxazina, pigmentos índigo, pigmentos tioindigo, pigmentos de perileno, pigmentos de perinona, pigmentos de  
35 dicetopirrololpirrol, pigmentos de isoindolinona, nitro pigmentos, pigmentos nitrosos, pigmentos de antraquinona, pigmentos de flavantrona, pigmentos de quinoftalona, pigmentos de pirantrona y pigmentos de indantrona. Los ejemplos del pigmento inorgánico incluyen negro de humo, óxido de titanio, óxido rojo, grafito, negro de hierro, verde de óxido crómico e hidróxido de aluminio.

40 A continuación se proporcionan ejemplos de pigmentos para el tono de cada composición de tinta. La composición de tinta de color amarillo puede contener un pigmento de color amarillo. La composición de tinta de color magenta puede contener un pigmento de color magenta. La composición de tinta de color cian puede contener un pigmento de color cian. La composición de tinta de color negro puede contener un pigmento de color negro. La composición de tinta de color blanco puede contener un pigmento de color blanco.

45 Los ejemplos específicos de estos pigmentos de color incluyen los siguientes pigmentos.

Los ejemplos del pigmento de color amarillo incluyen Pigmento Amarillo C.I. 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 y 213. Entre  
50 los ejemplos preferidos de los mismos se incluyen el Pigmento Amarillo C.I. 150, 155 y 180.

Los ejemplos del pigmento de color magenta incluyen Pigmento Rojo C.I. 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 y 270 y Pigmento Violeta C.I. 19. Entre los ejemplos preferidos de los mismos incluyen e Pigmento  
55 Rojo C.I. 122, 202 y el Pigmento Violeta 19.

Los ejemplos del pigmento de color cian incluyen Pigmento Azul C.I. 1, 2, 3, 15, 15:1, 15:2, 15:3, 15:4, 15:6, 16, 18, 22, 27, 29 y 60. Entre los ejemplos preferidos de los mismos se incluyen el Pigmento Azul C.I. 15:4.

60 Los ejemplos del pigmento de color negro incluyen negro de carbón (Pigmento Negro C.I. 7).

Los ejemplos del pigmento de color blanco incluyen óxido de titanio y óxido de aluminio. Entre los ejemplos

preferidos de los mismos se incluyen óxido de titanio que se trata superficialmente con materiales tales como alúmina o sílice.

La cantidad de pigmento en cada composición de tinta es preferiblemente de 1 a 20% en masa basándose en la cantidad total de la composición de tinta. Si la cantidad del pigmento es inferior a 1% en masa, el material impreso resultante tiende a tener baja calidad de imagen. Si la cantidad del pigmento es superior a 20% en masa, el pigmento tiende a afectar negativamente a las propiedades de viscosidad de la composición de tinta.

(Compuesto fotopolimerizable)

Cada composición de tinta contiene compuestos fotopolimerizables.

Específicamente, cada composición de tinta contiene acrilato de viniloxi-etoxietilo y acrilato de bencilo como compuestos fotopolimerizables. La composición de tinta de color amarillo, la composición de tinta de color magenta, la composición de tinta de color cian, la composición de tinta de color negro y la composición de tinta transparente contienen además N-vinilcaprolactama.

Cada composición de tinta contiene el acrilato de viniloxi-etoxietilo en una cantidad de 4 a 40% en masa basándose en la cantidad total de la composición de tinta. Si la cantidad de acrilato de viniloxi-etoxietilo es menor de 4% en masa, un material impreso producido utilizando la composición de tinta puede tener una baja resistencia al disolvente para disolventes tales como alcohol isopropílico (IPA). Si la cantidad de acrilato de viniloxi-etoxietilo es mayor de 40% en masa, la composición de tinta puede tener baja adherencia a láminas de resina de poli(cloruro de vinilo). La cantidad de acrilato de viniloxi-etoxietilo está preferiblemente en el intervalo de 15 a 40% en masa.

Cada composición de tinta contiene el acrilato de bencilo en una cantidad de 10 a 65% en masa basándose en la cantidad total de la composición de tinta. Si la cantidad de acrilato de bencilo es menor de 10% en masa, la composición de tinta puede tener baja adherencia a láminas de resina de poli(cloruro de vinilo). Si la cantidad de acrilato de bencilo es mayor de 65% en masa, el material impreso resultante puede tener una baja resistencia al disolvente para disolventes tales como alcohol isopropílico (IPA). La cantidad de acrilato de bencilo está preferiblemente en el intervalo de 20 a 55% en masa.

En la presente invención, la cantidad de N-vinilcaprolactama en cada una de la composición de tinta de color amarillo, la composición de tinta de color magenta, la composición de tinta de color cian, la composición de tinta de color negro y la composición de tinta transparente es de 5 a 35% de la composición de tinta. Si la cantidad de N-vinilcaprolactama es menor de 5% en masa, la composición de tinta puede tener una baja adherencia a las láminas de poli(cloruro de vinilo). Si la cantidad de N-vinilcaprolactama es mayor de 35% en masa, la composición de tinta puede tener una capacidad de curado menor. El límite inferior de la cantidad de N-vinilcaprolactama es preferiblemente 10% en masa. El límite superior de la misma es preferiblemente 30% en masa. Si se utiliza tinta de color blanco, se prefiere no utilizar N-vinilcaprolactama porque disminuye la estabilidad de la tinta.

En la presente invención, la composición de tinta de color amarillo, la composición de tinta de color magenta, la composición de tinta de color cian, la composición de tinta de color negro y la composición de tinta de color blanco, que contienen un pigmento, contienen preferiblemente cada una adicionalmente acrilato de isobornilo como un compuesto fotopolimerizable para mejorar la estabilidad de dispersión del pigmento.

La cantidad de acrilato de isobornilo en cada una de estas composiciones de tinta es preferiblemente de 5 a 30% en masa basándose en la cantidad total de la composición de tinta. Si la cantidad de acrilato de isobornilo es menor de 5% en masa, el acrilato de isobornilo no tendría el efecto de mejorar la dispersabilidad del pigmento. Además, el efecto de reducir la pegajosidad se puede reducir si la composición de tinta presenta una fuerte pegajosidad. Si la cantidad de acrilato de isobornilo es superior a 30% en masa, la composición de tinta puede tener una adherencia inferior a las láminas de poli(cloruro de vinilo). El límite inferior de la cantidad de acrilato de isobornilo es más preferiblemente 10% en masa. El límite superior de la misma es más preferiblemente 20% en masa.

En la presente invención, cada composición de tinta puede contener adicionalmente un monómero monofuncional que tiene una viscosidad a 25°C de 5 mPa.s o menos como compuesto fotopolimerizable en la medida en que no disminuye el punto de inflamación de la composición de tinta por debajo de 70 °C. Los ejemplos de dicho monómero monofuncional incluyen acrilato de 2-metoxietilo, acrilato de isobutilo, acrilato de isoctilo, acrilato de isodecilo y acrilato de octilo/decilo. Estos monómeros monofuncionales se pueden utilizar solos, o en combinaciones de dos o más de ellos según sea necesario.

Desde el punto de vista de la viscosidad, el punto de inflamación y la adherencia a las láminas de resina de poli(cloruro de vinilo) de las composiciones de tinta, y la resistencia al disolvente de un material impreso, los

compuestos fotopolimerizables contienen acrilato de viniloxi-etoxietilo y los monómeros monofuncionales. Preferiblemente, la cantidad total de monómeros monofuncionales como compuestos fotopolimerizables en cada composición de tinta es de 45% en masa o más basándose en la cantidad total de la composición de tinta.

5 Como se ha descrito anteriormente, cada composición de tinta contiene acrilato de viniloxi-etoxietilo y acrilato de bencilo como compuestos fotopolimerizables en cantidades específicas. Tales compuestos fotopolimerizables que contienen acrilato de viniloxi-etoxietilo y un monómero monofuncional permiten que la composición de tinta tenga una excelente capacidad de curado bajo luz LED y una buena adherencia a láminas con una base de poli(cloruro de vinilo) tales como láminas de lona y láminas de resina de cloruro de vinilo y evitan suficientemente el alabeo.  
10 Adicionalmente, tales compuestos fotopolimerizables permiten el diseño de una composición de tinta que tiene una viscosidad tan baja como 5 mPa.s o menos sin sacrificar un alto punto de inflamación y una baja irritación de la piel. El conjunto de tinta de la presente invención, que incluye estas composiciones de tinta, tiene buena estabilidad de eyección desde un cabezal de chorro de tinta compatible con un ahorro de energía o una impresión de alta velocidad y alta definición a temperatura normal.

15 En la presente invención, se puede utilizar adicionalmente un compuesto fotopolimerizable distinto de los descritos anteriormente como compuesto fotopolimerizable que constituye la composición de tinta en una cantidad que no disminuye las propiedades de la composición de tinta. En particular, la cantidad del compuesto fotopolimerizable distinto de los descritos anteriormente es una cantidad que no disminuye el punto de inflamación por debajo de 20 70°C, permite que la viscosidad a 25°C supere los 5 mPa.s, o disminuye la adherencia a láminas de poli(cloruro de vinilo).

Los ejemplos de compuestos fotopolimerizables distintos de los descritos anteriormente incluyen compuestos que contienen un doble enlace etilénico. Tal compuesto etilénico que contiene un doble enlace no está limitado, y puede ser un monómero monofuncional, un monómero polifuncional, un prepolímero o un oligómero.

Los ejemplos específicos de compuestos fotopolimerizables distintos de los descritos anteriormente incluyen di(met)acrilato de etilenglicol, di(met)acrilato de dietilenglicol, di(met)acrilato de polietilenglicol, di(met)acrilato de 1,6-hexanodiol, di(met)acrilato de 1,6-hexanodiol etoxilado, di(met)acrilato neopentilglicol, di(met)acrilato de neopentilglicol etoxilado, di(met)acrilato de neopentilglicol propoxilado, di(met)acrilato de tripropilenglicol, di(met)acrilato de polipropilenglicol, di(met)acrilato de 1,4-butanodiol, di(met)acrilato de 1,9-nonanodiol, di(met)acrilato de tetraetilenglicol, di(met)acrilato de 2-n-butil-2-etil-1,3-propanodiol, di(met)acrilato de dimetilol triciclohexano, di(met)acrilato de neopentilglicol-ácido hidroxipiválico, di(met)acrilato de 1,3-butilenglicol, di(met)acrilato de bisfenol A etoxilado, di(met)acrilato de bisfenol A propoxilado, di(met)acrilato de ciclohexano dimetanol, di(met)acrilato de dimetilol dicitlopentano, tri(met)acrilato de trimetilolpropano, tri(met)acrilato de trimetilolpropano etoxilado, tri(met)acrilato de trimetilolpropano propoxilado, tri(met)acrilato de pentaeritritol, tri(met)acrilato de tetrametilolpropano, tri(met)acrilato de tetrametilolmetano, tetra(met)acrilato de pentaeritritol, tetra(met)acrilato de pentaeritritol modificado con óxido de etileno, tri(met)acrilato de trimetilolpropano modificado con caprolactona, tri(met)acrilato de ácido isocianúrico etoxilado, tri(met)acrilato de tri(isocianurato de 2-hidroxi-etilo), tri(met)acrilato de glicerilo propoxilado, tetra(met)acrilato de tetrametilolmetano, tetra(met)acrilato de ditrimetilolpropano, tetra(met)acrilato de pentaeritritol etoxilado, hexa(met)acrilato de dipentaeritritol, oligo(met)acrilato de neopentilglicol, oligo(met)acrilato de 1,4-butanodiol, oligo(met)acrilato de 1,6-hexanodiol, oligo(met)acrilato de trimetilolpropano, oligo(met)acrilato de pentaeritritol, (met)acrilato de uretano, epoxi(met)acrilato, (met)acrilato de poliéster, (met)acrilato de 2-fenoxietilo, (met)acrilato de morfina, (met)acrilato de 2-hidroxi-etilo, met(acrilato) de 2-hidropropilo, met(acrilato) de 4-hidroxibutilo, (met)acrilato de isobutilo, (met)acrilato de t-butilo, (met)acrilato de isooctilo, (met)acrilato de ciclohexilo, (met)acrilato de metoxitrietilenglicol, met(acrilato) de 3-metoxibutilo, met(acrilato) de etoxietoxietilo, (met)acrilato de butoxietilo, (met)acrilato de etoxidietilenglicol, (met)acrilato de metoxidipropilenglicol, (met)acrilato de metilfenoxietilo, (met)acrilato de dipropilenglicol y productos de modificación de óxido de etileno (OE) u óxido de propileno (OP) de los mismos. Estos compuestos fotopolimerizables se pueden utilizar solos, o en combinaciones de dos o más de ellos. Entre estos compuestos, se prefieren aquellos que tienen un bajo olor y una baja irritación de la piel en términos de seguridad. El término "(met)acrilato" en la presente memoria significa acrilato y metacrilato.

(Fotoiniciador)

55 En la presente invención, cada composición de tinta contiene un fotoiniciador de óxido de acilfosfina como fotoiniciador. Además del fotoiniciador de óxido de acilfosfina, se puede utilizar un fotoiniciador de tioxantona dependiendo del tono de la composición de tinta.

60 El fotoiniciador de óxido de acilfosfina tiene la propiedad de absorber luz en un intervalo de longitudes de onda de 450 a 300 nm. El óxido de acilfosfina presenta una función iniciadora para la reacción de curado (polimerización de radicales) cuando se irradia con luz que tiene una longitud de onda dentro del intervalo anterior. El uso de semejante

fotoiniciador permite que la composición de tinta que constituye el conjunto de tinta de la presente invención tenga una capacidad de curado bajo la luz que pueda aplicarse eficazmente utilizando una lámpara LED.

5 El fotoiniciador de tioxantona tiene la propiedad de absorber luz en un intervalo de longitud de onda de 400 nm o más, principalmente en el intervalo de longitudes de onda de luz ultravioleta. El fotoiniciador de tioxantona exhibe una función sensibilizante para la reacción de curado cuando se irradia con luz que tiene una longitud de onda de 400 nm o más. El uso de un fotoiniciador de este tipo puede promover la capacidad de curado de la composición de tinta bajo la luz que se puede aplicar eficazmente utilizando una lámpara LED.

10 Sin embargo, el fotoiniciador de tioxantona tiende a provocar el amarilleamiento de los compuestos fotopolimerizables. El uso del fotoiniciador de tioxantona hace así que el tono de la composición de tinta sea amarillento en comparación con el color (tono natural) derivado del pigmento. Si se utiliza N-vinilcaprolactama como compuesto fotopolimerizable además del fotoiniciador de tioxantona, la composición de tinta tiende a amarillear y a continuación se decolora con el tiempo. En este caso, el tinte amarillo se decolora con el tiempo.

15 Por consiguiente, la composición de tinta de color magenta, la composición de tinta de color cian, la composición de tinta de color blanco y la composición de tinta transparente, que son susceptibles a tales cambios de color, contienen el fotoiniciador de óxido de acilfosfina como fotoiniciador, pero están libres del fotoiniciador de tioxantona.

20 La composición de tinta de color amarillo, que es originalmente de tono amarillo, es difícilmente susceptible al cambio en el tinte amarillo. La composición de tinta de color amarillo puede contener o no el fotoiniciador de tioxantona como fotoiniciador además del fotoiniciador de óxido de acilfosfina.

25 El tono de la composición de tinta de color negro no es susceptible a los cambios de color o de decoloración descritos anteriormente. Además, la composición de tinta de color negro tiene menor capacidad de fotopolimerización que las composiciones de tinta de otros tonos. Por lo tanto, la composición de tinta de color negro contiene tanto el fotoiniciador de óxido de acilfosfina como el fotoiniciador de tioxantona como fotoiniciadores para mejorar la reactividad.

30 Los ejemplos específicos del fotoiniciador de óxido de acilfosfina incluyen óxido de 2,4,6-trimetilbenzoil-difenilfosfina (nombre comercial: TPO, de Lamberti) y óxido de bis(2,4,6-trimetilbenzoil)-fenilfosfina (nombre comercial: IRGACURE819, de Ciba Specialty Chemicals). Estos iniciadores se pueden utilizar solos, o en combinaciones de dos o más de ellos.

35 Los ejemplos específicos del fotoiniciador de tioxantona incluyen 2,4-dietiltioxantona, 2-isopropiltioxantona, 4-isopropiltioxantona y cloro-4-propoxitioxantona, tal como DETX, ITX y CPTX (de LAMBSON).

40 En la presente invención, la cantidad de fotoiniciador de óxido de acilfosfina es preferiblemente de 3 a 20% en masa basándose en la cantidad total de la composición de tinta. Si la cantidad de fotoiniciador de óxido de acilfosfina es inferior a 3% en masa, la función iniciadora puede ser insuficiente bajo algunas condiciones de irradiación de luz LED. Si la cantidad de fotoiniciador de óxido de acilfosfina es superior a 20% en masa, los efectos como fotoiniciador no mejoran, y la cantidad del iniciador añadida es indeseablemente excesiva. La cantidad de fotoiniciador de óxido de acilfosfina es más preferiblemente de 3 a 13% en masa.

45 La cantidad del fotoiniciador de tioxantona está preferiblemente en el intervalo de 0,5 a 6% en masa basándose en la cantidad total de la composición de tinta. Si la cantidad de fotoiniciador de tioxantona es inferior a 0,5% en masa, la función iniciadora puede ser insuficiente bajo algunas condiciones de irradiación de luz LED. Si la cantidad del fotoiniciador de tioxantona es superior a 6% en masa, los efectos como fotoiniciador no mejoran y la cantidad del iniciador añadido es indeseablemente excesiva.

50 Las composiciones de tinta fotocurables para la impresión por chorro de tinta de acuerdo con la presente invención pueden contener otros fotoiniciadores o sensibilizadores conocidos además de los fotoiniciadores anteriores.

(Dispersante de pigmento)

55 En la presente invención, las composiciones de tinta que contienen un pigmento pueden contener un dispersante de pigmento para dispersar el pigmento.

60 El dispersante de pigmento dispersa más finamente el pigmento en una etapa de dispersión de pigmento. También mejora la estabilidad de almacenamiento de la composición de tinta fotocurable para la impresión por chorro de tinta evitando la coagulación o la precipitación del pigmento.

El dispersante de pigmento puede ser cualquier dispersante de pigmento utilizado convencionalmente, y es



preferiblemente un dispersante polimérico. Los ejemplos del dispersante de pigmento incluyen dispersantes de carbodiimida, dispersantes de poliesteramina, dispersantes de amina alifática, dispersante de poliacrilato modificado, dispersantes de poliuretano modificado, dispersantes no iónicos poliméricos de cadena múltiple, y activadores de iones poliméricos. Estos dispersantes de pigmento se pueden utilizar de manera individual, o se pueden utilizar dos o más de estos mezclados.

La cantidad de dispersante de pigmento es preferiblemente de 1 a 200 partes en masa basándose en 100 partes en masa de todos los pigmentos utilizados. Si la cantidad de dispersante de pigmento es menor que 1 parte en masa, el dispersante de pigmento puede ser menos eficaz para dispersar finamente el pigmento o mantener la estabilidad de almacenamiento de la composición de tinta fotocurable resultante para la impresión por chorro de tinta dependiendo del tipo de pigmento o dispersante. Aunque la cantidad del dispersante de pigmento puede ser mayor que 200 partes en masa, el uso del dispersante de pigmento en una cantidad de más de 200 partes en masa puede no generar ninguna diferencia en los efectos anteriores. El límite inferior de la cantidad del dispersante de pigmento es preferiblemente 5 partes en masa, mientras que el límite superior de la misma es más preferiblemente 60 partes en masa.

(Aditivos)

Las composiciones de tinta de la presente invención pueden contener aditivos que tengan diversas propiedades dependiendo de las necesidades. Los ejemplos específicos de aditivos incluyen fotoestabilizadores, agentes de tratamiento superficial, tensioactivos, reductores de viscosidad, antioxidantes, agentes antienviejamiento, promotores del entrecruzamiento, inhibidores de polimerización, plastificantes, antisépticos, ajustadores de pH, agentes antiespumantes y agentes hidratantes.

Las composiciones de tinta de la presente invención son excelentes en todos los aspectos de capacidad de curado bajo luz de diodo emisor de luz (LED), proporcionando un material impreso sin coloración o deterioro del color debido a un fotoiniciador, adherencia a láminas de cloruro de vinilo, estabilidad del cabezal de chorro de tinta compatible con el ahorro de energía o impresión de alta velocidad y alta definición, un alto punto de inflamación y seguridad, tal como baja irritación de la piel y mal olor. Estos efectos se obtienen por incorporación de los compuestos fotopolimerizables específicos descritos anteriormente en cantidades específicas e incorporación del fotoiniciador.

El conjunto de tinta de la presente invención incluye la composición de tinta de color amarillo, la composición de tinta de color magenta, la composición de tinta de color cian, la composición de tinta de color negro, la composición de tinta de color blanco y la composición de tinta transparente descritas anteriormente. El conjunto de tinta de la presente invención, que incluye estas composiciones de tinta fotocurables para impresión por chorro de tinta, puede proporcionar un material impreso de un color deseado. El conjunto de tinta también evita la mezcla de color, la coloración y el deterioro del color en la producción de un material impreso, y por lo tanto proporciona un material impreso con casi ninguna mezcla de color, coloración o deterioro del color.

La combinación de las composiciones de tinta que constituyen la tinta fotocurable para la impresión por chorro de tinta no está limitada a combinaciones particulares. El conjunto de tinta incluye las seis composiciones de tinta.

Las composiciones de tinta de la presente invención se pueden preparar por cualquier método. Por ejemplo, las composiciones de tinta se pueden preparar mezclando todos los materiales descritos anteriormente utilizando un molino de bolas o un molino de tres rodillos. Las composiciones de tinta que contienen un pigmento se pueden preparar como sigue. El pigmento, el dispersante de pigmento y los compuestos fotopolimerizables se mezclan primero para preparar una base concentrada. La base concentrada se mezcla a continuación con componentes tales como los compuestos fotopolimerizables, el fotoiniciador y un sensibilizador para conseguir la composición deseada.

Aunque es preferible una lámina con una base de poli(cloruro de vinilo), tal como una lámina de lona o una lámina de resina de cloruro de vinilo, para el material de base sobre el cual se imprimen las composiciones de tinta fotocurables para la impresión de chorro de tinta de la presente invención, también se pueden imprimir sin problemas materiales de base sobre los cuales se han imprimido convencionalmente composiciones de tinta fotocurables para la impresión por chorro de tinta (tales como papel, película de plástico, cápsulas, gel, lámina metálica, vidrio, madera o tela).

Un método específico de impresión y curado de las composiciones de tinta incluye la eyección de las composiciones de tinta que constituyen el conjunto de tinta de la presente invención sobre un material de base utilizando un cabezal de chorro de tinta compatible con tinta de baja viscosidad para formar una película de recubrimiento de tinta exponiéndola a la luz. Por ejemplo, la eyección sobre el material de base (impresión de una imagen) se puede llevar a cabo suministrando las composiciones de tinta a un cabezal de impresora de una impresora de impresión por

chorro de tinta, y eyectando la composición de tinta del cabezal de impresión sobre un material base para que el grosor de película de la película de recubrimiento de tinta sea de 1 a 20  $\mu\text{m}$ . La exposición a la luz y el curado (curado de la imagen) se pueden llevar a cabo aplicando luz a la composición de tinta aplicada como recubrimiento sobre el material base como una imagen.

5 La impresora de impresión por inyección de tinta para imprimir utilizando el conjunto de tinta de la presente invención puede ser una impresora de grabado de chorro de tinta utilizada convencionalmente. En el caso de utilizar una impresora de impresión de inyección de tinta de tipo continuo, la conductividad eléctrica se regula añadiendo adicionalmente un agente que confiere conductividad eléctrica a las composiciones de tinta fotocurables.

10 Los ejemplos de la fuente de luz para el curado de imágenes incluyen fuentes de luz ultravioleta, haz de electrones y luz visible, y un diodo emisor de luz (LED). Una lámpara LED produce principalmente rayos ultravioleta de longitud de onda más baja, de baja energía. El uso de una luz LED como fuente de luz permite así curar las imágenes sin generar ozono. Adicionalmente, no requiere dispositivos de gran tamaño y reduce el consumo de energía. Por la razón anterior, la luz procedente de un LED es preferiblemente un haz de energía activa que tiene una longitud de onda pico dentro del intervalo de 420 a 365 nm. Un material impreso obtenido de esta manera utilizando el conjunto de tinta de la presente invención es también un aspecto de la presente invención.

15 El material impreso de la presente invención se puede obtener imprimiendo las composiciones de tinta que constituyen el conjunto de tintas de la presente invención sobre una lámina con una base de poli(cloruro de vinilo) y fotocurando las composiciones de tinta.

20 En la producción del material impreso de la presente invención, las composiciones de tinta se imprimen para formar una película de recubrimiento de tinta que tiene un espesor de película de 1 a 20  $\mu\text{m}$ . Es probable que la polimerización de radicales de los compuestos fotopolimerizables sobre la superficie de la película de recubrimiento de tinta sea inhibida por el oxígeno en la atmósfera (inhibición por oxígeno). Si la película de recubrimiento de tinta tiene un espesor de película de menos de 1  $\mu\text{m}$ , es más probable que la película se vea afectada por la inhibición por oxígeno. En el caso de las composiciones de tinta con pigmentos de color intenso, la luz se atenúa significativamente cuando pasa a través de la película de recubrimiento de tinta. Por lo tanto, si el grosor de la película es superior a 20  $\mu\text{m}$ , la capacidad de curado interna (en particular, la inferior) tiende a ser baja.

30 Aunque las composiciones de tinta del conjunto de tinta de la presente invención tienen capacidad de fotocurado, no se requieren necesariamente las composiciones de tinta para el curado con luz. Por ejemplo, se pueden utilizar rayos de electrones en su lugar. Los rayos de electrones tienen una capacidad significativamente alta de causar polimerización de radicales. El uso de rayos de electrones permite que toda la película de recubrimiento tenga una alta resistencia incluso si la película de recubrimiento contiene un pigmento de color intenso en una gran cantidad.

35 - Efectos ventajosos de la invención

El conjunto de tinta de la presente invención, que tiene las características descritas anteriormente, tiene una excelente capacidad curado bajo luz LED, proporciona un material impreso sin coloración o decoloración debido a un fotoiniciador. El conjunto de tinta también evita la mezcla de color en la formación de imagen, tiene buena adherencia a las láminas basadas en poli(cloruro de vinilo), y evita suficientemente el alabeo. El conjunto de tinta tiene adicionalmente una viscosidad muy baja, así como un punto de inflamación alto y una irritación cutánea baja.

45 Descripción de las realizaciones

Las composiciones de tinta utilizadas en la presente invención se describen adicionalmente en detalle a continuación haciendo referencia a ejemplos. El término "%" se refiere a "% en masa" y el término "partes" se refiere a "partes en masa" a menos que se indique específicamente lo contrario.

50 Los materiales utilizados en los ejemplos y el ejemplo comparativo se enumeran a continuación.

<Dispersante de pigmento>

55 Ajisper (marca registrada) PB821 (de Ajinomoto Co., Inc.)  
Solsperse 56000 (de Lubrizol Inc.)

<Compuesto fotopolimerizable>

60 VEEA: acrilato de viniloxi-etoxietilo (de Nippon Shokubai Co., Ltd.)  
V núm. 160: acrilato de bencilo (de Osaka Organic Chemical Industry Co., Ltd)  
V-CAP: N-vinilcaprolactama (de ISP Japan Ltd.)  
IBXA: acrilato de isobornilo (de Osaka Organic Chemical Industry Co., Ltd)

CN371: (co-iniciador de amina reactiva, de SARTOMER, amina  
 Valor: 137, que contiene dos grupos amino y dos grupos aciloilo)  
 HDDA: diacrilato de 1,6-hexanodiol (de Daicel-Cytec Company, Ltd.)

5 <Fotoiniciador>

TPO: óxido de 2,4,6-trimetilbenzoil difenil fosfina (de LAMBERTI)

DETX: 2,4-dietiltioxantona (de Lambson)

ITX: 2-isopropiltioxantona (de Lambson)

10 CPTX: cloro-4-propoxi-tioxantona (de Lambson)

<Aditivos>

BYK-315 (aditivo de silicona, de BYK Chemie)

15

<Ejemplos 1 a 17 y Ejemplos Comparativos 1 a 18>

<Preparación de tinta fotocurable para impresión por chorro de tinta>

<Composición de tinta de color negro>

20

Se mezclaron un pigmento (Pigmento Negro 7), un dispersante de pigmento (Ajisper PB821) y un compuesto fotopolimerizable (IBXA) a una razón de mezcla (razón en masa) de 20/8/72. La mezcla se dispersó utilizando un molino de Eiger (se utilizaron esferas de zirconia con un diámetro de 0,5 mm de media) para producir una base concentrada.

25

La base concentrada se mezcló con cada componente de acuerdo con las composiciones (% en masa) enumeradas en la Tabla 1. Así, se obtuvieron composiciones de tinta de color negro de acuerdo con los Ejemplos 1 a 6 y los Ejemplos Comparativos 1, 6, 12 y 18.

30 <Composición de tinta de color amarillo>

Se mezclaron un pigmento (Pigmento Amarillo 150), un dispersante de pigmento (Solsperse 56000, de Lubrizol Inc.) y un compuesto fotopolimerizable (IBXA) a una razón de mezcla (razón de masa) de 16/6,4/77,6. La mezcla se dispersó utilizando un molino de Eiger (se utilizaron perlas de zirconia con un diámetro de 0,5 mm de media) para producir una base concentrada.

35

La base concentrada se mezcló con cada componente de acuerdo con las composiciones (% en masa) enumeradas en la Tabla 1. Así, se obtuvieron composiciones de tinta de color amarillo de acuerdo con los Ejemplos 7 a 9 y los Ejemplos Comparativos 7 y 13.

40

<Composición de la tinta de color cian>

Se mezclaron un pigmento (Pigmento Azul 15:4), un dispersante de pigmento (Solsperse 56000, de Lubrizol Inc.) y un compuesto fotopolimerizable (IBXA) a una razón de mezcla (razón en masa) de 20/8/72. La mezcla se dispersó utilizando un molino de Eiger (se utilizaron perlas de zirconia con un diámetro de 0,5 mm de media) para producir una base concentrada.

45

La base concentrada se mezcló con cada componente de acuerdo con las composiciones (% en masa) enumeradas en la Tabla 1. Así, se obtuvieron composiciones de tinta de color cian de acuerdo con los Ejemplos 10 a 11 y los Ejemplos Comparativos 2, 8 y 14.

50

<Composición de tinta de color magenta>

Se mezclaron un pigmento (Pigmento Rojo 122), un dispersante de pigmento (Solsperse 56000, de Lubrizol Inc.) y un compuesto fotopolimerizable (IBXA) a una razón de mezcla (relación de masa) de 16/9,6/74,4. La mezcla se dispersó utilizando un molino de Eiger (se utilizaron perlas de zirconia con un diámetro de 0,5 mm de media) para producir una base concentrada.

55

La base concentrada se mezcló con cada componente de acuerdo con las composiciones (% en masa) enumeradas en la Tabla 1. Así, se obtuvieron composiciones de tinta de color magenta de acuerdo con los Ejemplos 12 y 13 y los Ejemplos Comparativos 3, 9 y 15.

60

<Composición de tinta de color blanco>

5 Se mezclaron óxido de titanio, un dispersante de pigmento (Ajisper PB821) y un compuesto fotopolimerizable (IBXA) a una razón de mezcla (razón en masa) de 40/4/56. La mezcla se dispersó utilizando un molino Apex (se utilizaron esferas de zirconia con un diámetro de 0,5 mm de media) para producir una base concentrada.

10 La base concentrada se mezcló con cada componente de acuerdo con las composiciones (% en masa) enumeradas en la Tabla 1. Así, se obtuvieron composiciones de tinta de color blanco de acuerdo con los Ejemplos 14 y 15 y los Ejemplos Comparativos 4, 10 y 16.

<Composición de tinta transparente>

15 Se mezclaron los componentes de acuerdo con las composiciones (% en masa) enumeradas en la Tabla 1. Por lo tanto, se obtuvieron composiciones de tinta transparente de acuerdo con los Ejemplos 16 y 17 y los Ejemplos Comparativos 5, 11 y 17.

Tabla 1

Composición	Ejemplos								
	Negro						Amarillo		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Base concentrada color negro	8	8	8	8	8	8	-	-	-
Base concentrada color amarillo	-	-	-	-	-	-	15	15	15
Base concentrada color cian	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Base concentrada color magenta	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Base concentrada color blanco	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V-CAP	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5
Acilato de bencilo	60	45	47	25	45	45	42	22	41,5
Acilato de viniloxietoxietilo	5	20	20	40	20	20	20	40	20
Acilato de isobornilo	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TPO	7	7	7	7	7	7	7	7	7
DETX	4	4	2	4	-	-	-	-	0,5
ITX	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CPTX	-	-	-	-	-	4	-	-	-
BYK315	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100

ES 2 638 974 T3

Tabla 1 (Continuación)

Composición	Ejemplos							
	Cian		Magenta		Blanco		Transparente	
	10	11	12	13	14	15	16	17
Base concentrada color negro	-	-	-	-	-	-	-	-
Base concentrada color amarillo	-	-	-	-	-	-	-	-
Base concentrada color cian	8	8	-	-	-	-	-	-
Base concentrada color magenta	-	-	15	15	-	-	-	-
Base concentrada color blanco	-	-	-	-	32	32	-	-
V-CAP	15,5	15,5	15,5	15,5	-	-	14,5	14,5
Acrilato de bencilo	49	29	42	22	40,5	20,5	47	27
Acrilato de viniloxietoxietilo	20	40	20	40	20	40	20	40
Acrilato de isobornilo	-	-	-	-	-	-	10	10
TPO	7	7	7	7	7	7	8	8
DETX	-	-	-	-	-	-	-	-
ITX	-	-	-	-	-	-	-	-
CPTX	-	-	-	-	-	-	-	-
BYK315	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Total	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabla 1 (continuación)

Composición	Ejemplos Comparativos								
	Negro	Cian	Magenta	Blanco	Transpa- rente	Negro	Amarillo	Cian	Magenta
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Base concentrada color negro	8	-	-	-	-	8	-	-	-
Base concentrada color amarillo	-	-	-	-	-	-	15	-	-
Base concentrada color cian	-	8	-	-	-	-	-	8	-
Base concentrada color magenta	-	-	15	-	-	-	-	-	15
Base concentrada color blanco	-	-	-	32	-	-	-	-	-
V-CAP	15,5	15,5	15,5	-	14,5	15,5	15,5	15,5	15,5
Acrilato de bencilo	46	49	42	40,5	47	8	8	8	8
Acrilato de viniloxietoxietilo	20	20	20	20	20	57	54	61	54
Acrilato de isobornilo	-	-	-	-	10	-	-	-	-
CN371	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HDDA	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Acrilato de 2-metoxietilo	-	-	-	-	-	-	.	-	-
TPO	10	5	5	5	6	7	7	7	7
DETX	-	2	2	2	2	4	-	-	-
ITX	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CPTX	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BYK315	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabla 1 (continuación)

Composición	Ejemplos Comparativos								
	Blanco	Transpa- rente	Negro	Amarillo	Cian	Magenta	Blanco	Transpa- rente	Negro
	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Base concentrada color negro	-	-	8	-	-	-	-	-	8
Base concentrada color amarillo	-	-	-	15	-	-	-	-	-
Base concentrada color cian	-	-	-	-	8	-	-	-	-
Base concentrada color magenta	-	-	-	-	-	15	-	-	-
Base concentrada color blanco	32	-	-	-	-	-	32	-	-
V-CAP	-	14,5	15,5	15,5	15,5	15,5	-	14,5	15,5
Acrilato de bencilo	8	8	62	59	66	59	57,5	66	9
Acrilato de viniloxietoxietilo	52,5	59	3	3	3	3	3	3	-
Acrilato de isobornilo	-	10	-	-	-	-	-	8	-
CN371	-	-	-	-	-	-	-	-	9
HDDA	-	-	-	-	-	-	-	-	10
Acrilato de 2-metoxietilo	-	-	-	-	-	-	-	-	41
TPO	7	8	7	7	7	7	7	8	7
DETX	-	-	4	-	-	-	-	-	-
ITX	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CPTX	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BYK315	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Determinación de la viscosidad de la composición de tinta

- 5 Se determinó la viscosidad de las composiciones de tinta preparadas en los Ejemplos 1 a 17 y los Ejemplos Comparativos 1 a 18 utilizando un viscosímetro de tipo E (nombre comercial: viscosímetro RE100L, de Toki Sangyo Co., Ltd.) bajo condiciones de temperatura de 25°C y 50 rpm. Los resultados se muestran en la Tabla 2.

[Determinación del punto de inflamación de la composición de tinta]

- 10 Se determinó el punto de inflamación de las composiciones de tinta preparadas en los Ejemplos 1 a 17 y los Ejemplos Comparativos 1 a 18 mientras se mantenían las composiciones a una temperatura constante con un bloque de aluminio y utilizando un verificador del punto de inflamación de copa cerrada SETA de acuerdo con JIS K 2265. Los resultados se muestran en la Tabla 2.

[Evaluación de las propiedades de la composición de tinta]

- 20 Las composiciones de tinta para impresión por chorro de tinta obtenidas en los Ejemplos 1 a 17 y los Ejemplos Comparativos 1 a 18 se aplicaron como recubrimiento sobre una lámina de poli(cloruro de vinilo) (Flontlit Grossy 120 g, de Cooley) utilizando un aplicador de recubrimiento con barra del núm. 4. A continuación, las composiciones de tinta aplicada como recubrimiento se curaron utilizando una lámpara Z-8 disponible de Heraeus (lámpara de mercurio) o una lámpara LED disponible en Phoseon Technology.

- 25 Las composiciones de tinta curadas se evaluaron a continuación para determinar su capacidad de curado bajo la lámpara Z-8, su capacidad de curado bajo la lámpara LED, la adherencia, la resistencia al disolvente, la prevención del alabeo y los cambios de color de la película de recubrimiento curada de acuerdo con los métodos descritos a continuación. Los resultados se muestran en la Tabla 2.

(Curado bajo lámpara Z-8)

- 30 La capacidad de curado se evaluó utilizando una lámpara Z-8 (lámpara de mercurio) disponible de Heraeus sobre la base de la cantidad acumulada ( $30 \text{ mJ/cm}^2$ ) de energía de irradiación hasta que no se observó adherencia



superficial. Específicamente, la irradiación se realizó bajo condiciones de irradiación con una potencia de 60 W, una distancia entre la lámpara y la superficie recubierta de tinta de 13 cm, y una velocidad de pase de la lámpara sobre la superficie recubierta de tinta de 23 m/min (cantidad acumulada de luz UV por pase: 30 mJ/cm<sup>2</sup>).

5 (Capacidad de curado bajo de la lámpara de LED)

La capacidad de curado se evaluó utilizando una lámpara LED disponible de Phoseon Technology basada en la cantidad acumulada (30 mJ/cm<sup>2</sup>) de energía de irradiación hasta que no se observó adherencia superficial. Específicamente, la irradiación se realizó bajo condiciones de irradiación de una distancia entre la lámpara y la superficie recubierta de tinta de 2 cm y un tiempo de irradiación por irradiación de 1 segundo (cantidad acumulada de luz UV por segundo: 40 mJ/cm<sup>2</sup>).

(Adherencia)

15 Las películas de recubrimiento de las composiciones de tinta se curaron hasta que se eliminó la pegajosidad superficial. Se realizaron cortes transversales en cada película de recubrimiento curada con la cuchilla de un cúter. Se aplicó un trozo de cinta de celofán al área cortada y después se eliminó retirándola. El grado de desprendimiento de las películas de recubrimiento curadas se evaluó de acuerdo con los criterios siguientes.

Bueno: no se observó desprendimiento de la película de recubrimiento curada  
 20 Correcto: se observó desprendimiento de la película de recubrimiento curada y el área desprendida fue inferior al 20%

Escaso: el área desprendida era 20% o más

(Resistencia a disolventes)

25 Las películas de recubrimiento curadas de las composiciones de tinta se frotaron cada una con un paño blanqueado impregnado con alcohol isopropílico (IPA) 10 veces utilizando un dispositivo de verificación de frotamiento de tipo Gakushin (de Daiei Kagaku Seiki Mfg. Co., Ltd.) a una carga de 500 g. El grado de desprendimiento de las películas de recubrimiento curadas se evaluó a partir de la contaminación del paño blanqueado y del estado de la superficie de la película de recubrimiento curada, frotada de ese modo de acuerdo con los siguientes criterios.

Bueno: no se observó ni contaminación de paño blanqueado ni desgaste de la película de recubrimiento curada  
 30 Correcto: se observó la contaminación del paño blanqueado, pero no se observó daño de desgaste de la película de recubrimiento curada

Escaso: se observó tanto contaminación del paño blanqueado como deterioro del desgaste de la película de recubrimiento curada

35 (Prevención del alabeo)

Las composiciones de tinta se aplicaron como recubrimiento cada una de ellas sobre una lámina de poli(cloruro de vinilo) (Flontlit Glossy 120 g, de Cooley) utilizando un aplicador de recubrimiento con barra del núm. 12, y se curaron mediante irradiación UV. Así, se obtuvieron materiales impresos. El grado de encogimiento en la parte posterior de cada material impreso se evaluó basándose en los criterios siguientes.

Bueno: ausencia de encogimiento en las porciones recubiertas en comparación con las porciones no recubiertas  
 45 Escaso: presencia de contracción en las porciones recubiertas en comparación con las porciones no recubiertas

(Cambio de color de la película de recubrimiento curada)

Las composiciones de tinta preparadas en los Ejemplos 1 a 17 y en los Ejemplos Comparativos 1 a 18 se recubrieron cada una de ellas sobre una lámina de poli(cloruro de vinilo) (Flontlit Glossy 120 g, de Cooley) utilizando un aplicador de recubrimiento con barra del núm. 4. A continuación, cada composición de tinta recubierta se curó completamente utilizando una lámpara LED disponible en Phoseon Technology bajo unas condiciones de irradiación de 40 mJ/cm<sup>2</sup> por segundo para producir un material impreso.

El color (L<sup>\*</sup>a<sup>\*</sup>B<sup>\*</sup>) del material impreso se midió inmediatamente después y un día después de la impresión utilizando un espectrofotómetro Spectro Eye disponible de X-Rite Inc. El cambio de color se evaluó a partir de la diferencia de color (ΔE) de acuerdo con los siguientes criterios.

Bueno: ΔE fue de 1 o menos  
 55 Escaso: ΔE fue mayor que 1

60 (Estabilidad de eyección de la composición de tinta)

Se colocaron una impresora de grabado por chorro de tinta provista de boquillas de inyección de tinta para tinta de

## ES 2 638 974 T3

- baja viscosidad y las composiciones de tinta preparadas en los Ejemplos 1 a 17 y los Ejemplos Comparativos 1 a 18 a una temperatura ambiente de 25°C durante 24 horas, de manera que la temperatura de la impresora de grabado por chorro de tinta y las composiciones de tinta fuera 25°C. A continuación, cada composición de tinta se imprimió continuamente sobre una lámina de poli(cloruro de vinilo) (Flontlit Glossy 120 g, de Cooley) a una temperatura ambiente de 25°C. La estabilidad de la eyección se evaluó de acuerdo con los siguientes criterios. Buena: la composición de tinta se eyectó establemente sin irregularidades de impresión
- 5 Escasa: se produjeron irregularidades en la impresión, o la composición de tinta no se eyectó establemente
- (Conjunto de tinta)
- 10 Se colocaron una impresora de grabado por chorro de tinta provista de boquillas de inyección de tinta para tinta de baja viscosidad y las composiciones de tinta preparadas en los Ejemplos 1 a 17 y en los Ejemplos Comparativos 1 a 18 a una temperatura ambiente de 25°C durante 24 horas, de manera que la temperatura de la impresora de grabado por chorro de tinta y las composiciones de tinta fuera 25°C. A continuación, las composiciones de tinta de acuerdo con los Ejemplos 1 a 17 se cargaron en la impresora de grabado por chorro de tinta de acuerdo con las combinaciones enumeradas en la Tabla 3, y se imprimieron de manera continua sobre una lámina de poli(cloruro de vinilo) (Flontlit Glossy 120 g, de Cooley) a una temperatura ambiente de 25°C. Las composiciones de tinta impresa se curaron mediante irradiación con LED. Así, se obtuvieron materiales impresos con una imagen de paisaje. El conjunto de tinta se evaluó a partir de la migración entre colores de la imagen impresa. Los resultados se muestran en la Tabla 3. Las propiedades de los materiales impresos se evaluaron de acuerdo con los métodos descritos anteriormente.
- 15
- 20
- (Información sobre riesgos)
- 25 La información sobre riesgos de las composiciones de tinta se determinó de acuerdo con el Sistema Globalmente Armonizado (GHS) de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos. Los resultados se muestran en la Tabla 2.

ES 2 638 974 T3

[Tabla 2]

Objetos de evaluación	Ejemplos								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Viscosidad (mPa·s, 25°C)	4,3	4,7	4,3	4,6	4,3	4,3	4,6	4,6	4,8
Punto inflamación (°C)	93 o superior	93 o superior	93 o superior	93 o superior	93 o superior	93 o superior	93 o superior	93 o superior	93 o superior
Capacidad curado Z-B mJ/cm <sup>2</sup> (núm. de pases)	30 (1)	30 (1)	30 (1)	30 (1)	30 (1)	30 (1)	30 (1)	30 (1)	30 (1)
Adherencia	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena
Resistencia al disolvente	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena
Alabeo	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Estabilidad de eyección	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena
Capacidad curado LED mJ/cm <sup>2</sup> (núm. Irradiaciones)	40 (1)	30 (1)	30 (1)	30 (1)	30 (1)	30 (1)	30 (1)	30 (1)	30 (1)
Adherencia	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena
Resistencia al disolvente	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena
Alabeo	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Estabilidad de eyección	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena
Cambio de color de la película de recubrimiento curada	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Información de riesgos GHS	Sin toxicidad aguda	Sin toxicidad aguda	Sin toxicidad aguda	Sin toxicidad aguda	Sin toxicidad aguda	Sin toxicidad aguda	Sin toxicidad aguda	Sin toxicidad aguda	Sin toxicidad aguda

Tabla 2 (continuación)

Objetos de evaluación	Ejemplos							
	10	11	12	13	14	15	16	17
Viscosidad (mPa·s, 25°C)	4,3	4,4	4,3	4,4	5	4,9	4,3	4,4
Punto inflamación (°C)	93 o superior	93 o superior	93 o superior	93 o superior	93 o superior	93 o superior	93 o superior	93 o superior
Capacidad curado Z-B mJ/cm <sup>2</sup> (núm. de pases)	30 (1)	30 (1)	30 (1)	30 (1)	30 (1)	30 (1)	30 (1)	30 (1)
Adherencia	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena
Resistencia al disolvente	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena
Alabeo	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Estabilidad de eyección	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena
Capacidad curado LED mJ/cm <sup>2</sup> (núm. Irradiaciones)	30 (1)	30 (1)	30 (1)	30 (1)	30 (1)	30 (1)	30 (1)	30 (1)
Adherencia	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena
Resistencia al disolvente	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena
Alabeo	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Estabilidad de eyección	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena
Cambio de color de la película de recubrimiento curada	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Información de riesgos GHS	Sin toxicidad aguda	Sin toxicidad aguda	Sin toxicidad aguda	Sin toxicidad aguda	Sin toxicidad aguda	Sin toxicidad aguda	Sin toxicidad aguda	Sin toxicidad aguda

Tabla 2 (continuación)

Objetos de evaluación	Ejemplos Comparativos								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Viscosidad (mPa·s, 25°C)	5	4,6	4,5	5	4,6	4,6	4,5	4,4	4,4
Punto inflamación (°C)	93 o superior	menor que 70	93 o superior	93 o superior	93 o superior	93 o superior	93 o superior	93 o superior	93 o superior
Capacidad curado Z-B mJ/cm <sup>2</sup> (núm. de pases)	30 (1)	30 (1)	30 (1)	30 (1)	30 (1)	30 (1)	30 (1)	30 (1)	30 (1)
Adherencia	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Razonable	Razonable	Razonable	Razonable
Resistencia al disolvente	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena
Alabeo	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Estabilidad de eyección	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena
Capacidad curado LED mJ/cm <sup>2</sup> (núm. Irradiaciones)	80 (2)	30 (1)	30 (1)	30 (1)	30 (1)	40 (1)	30 (1)	30 (1)	30 (1)
Adherencia	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Razonable	Razonable	Razonable	Razonable
Resistencia al disolvente	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena
Alabeo	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Estabilidad de eyección	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena
Cambio de color de la película de recubrimiento curada	Bueno	Malo	Malo	Malo	Malo	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Información de riesgos GHS	Sin toxicidad aguda	Agudamente tóxico	Sin toxicidad aguda	Sin toxicidad aguda	Sin toxicidad aguda	Sin toxicidad aguda	Sin toxicidad aguda	Sin toxicidad aguda	Sin toxicidad aguda

Tabla 2 (continuación)

Objetos de evaluación	Ejemplos Comparativos								
	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Viscosidad (mPa·s, 25°C)	4,8	4,3	4,3	4,5	4,3	4,3	5	4,3	5,5
Punto inflamación (°C)	93 o superior	93 o superior	93 o superior	93 o superior	93 o superior	93 o superior	93 o superior	93 o superior	menor que 70
Capacidad curado Z-B mJ/cm <sup>2</sup> (núm. de pases)	30 (1)	30 (1)	30 (1)	30 (1)	30 (1)	30 (1)	30 (1)	30 (1)	30 (1)
Adherencia	Razonable	Razonable	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena
Resistencia al disolvente	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena
Alabeo	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Estabilidad de eyección	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Mala
Capacidad curado LED mJ/cm <sup>2</sup> (núm. Irradiaciones)	30 (1)	30 (1)	40 (1)	30 (1)	30 (1)	30 (1)	30 (1)	30 (1)	40 (1)
Adherencia	Razonable	Razonable	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena
Resistencia al disolvente	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena
Alabeo	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Estabilidad de eyección	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Mala
Cambio de color de la película de recubrimiento curada	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Información de riesgos GHS	Sin toxicidad aguda	Sin toxicidad aguda	Sin toxicidad aguda	Sin toxicidad aguda	Sin toxicidad aguda	Sin toxicidad aguda	Sin toxicidad aguda	Sin toxicidad aguda	Sin toxicidad aguda

[Tabla 3]

	Negro	Amarillo	Cian	Magenta	Blanco	Trans- parente	Migración entre colores	Adherencia	Resistencia al disolvente	Alabeo	Cambio de color
Ejemplo 3	3	7	10	12	14	16	no observada	buena	buena	bueno	bueno
Ejemplo 5	5	7	10	12	14	16	no observada	buena	buena	bueno	bueno
Ejemplo 6	6	7	10	12	14	16	no observada	buena	buena	bueno	bueno
Ejemplo 4	4	8	11	13	15	17	no observada	buena	buena	bueno	bueno

5

La Tabla 2 muestra que las composiciones de tinta de acuerdo con los ejemplos mostraron buenos resultados en cada evaluación.

10 La Tabla 3 muestra que los conjuntos de tinta de cualquier combinación de las composiciones de tinta de acuerdo con los ejemplos no causaron sangrado.

15 La composición de tinta de color negro de acuerdo con el Ejemplo Comparativo 1 tenía una escasa capacidad de curado con LED porque estaba libre de un fotoiniciador de tioxantona. Las composiciones de tinta de acuerdo con los Ejemplos Comparativos 2 a 5 proporcionaron malos resultados en la evaluación del cambio de color de la película de recubrimiento curada porque contenían un fotoiniciador de tioxantona. Las composiciones de tinta de acuerdo con los Ejemplos Comparativos 6 a 11 contenían menos acrilato de bencilo y, por tanto, mostraban malos

5 resultados en la evaluación de la adherencia. Las composiciones de tinta de acuerdo con los Ejemplos Comparativos 12 a 17 contenían menos acrilato de viniloxi-etoxietilo y por lo tanto mostraban malos resultados en la evaluación de la resistencia al disolvente. La composición de tinta de acuerdo con el Ejemplo Comparativo 18 tenía un punto de inflamación bajo y una viscosidad alta, y mostró malos resultados en la evaluación de la estabilidad de la eyección.

**Aplicabilidad industrial**

10 El conjunto de tinta de la presente invención, que tiene las características descritas anteriormente, tiene una excelente capacidad de curado bajo luz LED, proporciona un material impreso sin coloración o decoloración debido a un fotoiniciador. El conjunto de tinta evita también la mezcla de color en la formación de la imagen, tiene buena adherencia a las láminas con una base de poli(cloruro de vinilo) y evita suficientemente el alabeo. El conjunto de tinta tiene adicionalmente una viscosidad muy baja, así como un punto de inflamación alto y una irritación cutánea baja.

15

**REIVINDICACIONES**

1. Un conjunto de tinta que comprende:  
 5 una composición de tinta de color amarillo, una composición de tinta de color magenta, una composición de tinta de color cian, una composición de tinta de color negro, una composición de tinta de color blanco y una composición de tinta transparente,  
 teniendo cada una de las composiciones de tinta fotocurables para la impresión por chorro de tinta  
 10 independientemente un punto de inflamación de 70°C o superior según se mide utilizando un verificador de punto de inflamación de copa cerrada SETA de acuerdo con JIS K 2265 y una viscosidad a 25°C de 5 mPa.s o menos,  
 conteniendo cada una de la composición de tinta de color amarillo, la composición de tinta de color magenta, la  
 15 composición de tinta de color cian, la composición de tinta de color negro y la composición de tinta de color blanco independientemente al menos un pigmento, compuestos fotopolimerizables, y un iniciador de fotopolimerización,  
 conteniendo la composición de tinta transparente al menos compuestos fotopolimerizables y un iniciador de  
 20 fotopolimerización,  
 conteniendo cada una de la composición de tinta de color magenta, la composición de tinta de color cian y la  
 composición de tinta transparente independientemente acrilato de viniloxi-etoxietilo en una cantidad de 4 a 40% en  
 masa, acrilato de bencilo en una cantidad de 10 a 65% en masa y N-vinilcaprolactama en una cantidad de 5 a 35%  
 en masa como compuestos fotopolimerizables,  
 25 conteniendo cada una de la composición de tinta de color magenta, la composición de tinta de color cian y la  
 composición de tinta transparente independientemente un iniciador de fotopolimerización de óxido de acilfosfina  
 como iniciador de fotopolimerización y estando libres de un iniciador de fotopolimerización de tioxantona,  
 conteniendo la composición de tinta de color amarillo acrilato de viniloxi-etoxietilo en una cantidad de 4 a 40% en  
 masa, acrilato de bencilo en una cantidad de 10 a 65% en masa y N-vinilcaprolactama en una cantidad de 5 a 35%  
 en masa como compuestos fotopolimerizables,  
 30 conteniendo la composición de tinta de color amarillo un iniciador de fotopolimerización de óxido de acilfosfina como  
 iniciador de fotopolimerización,  
 conteniendo la composición de tinta de color negro acrilato de viniloxi-etoxietilo en una cantidad de 4 a 40% en  
 masa, acrilato de bencilo en una cantidad de 10 a 65% en masa y N-vinilcaprolactama en una cantidad de 5 a 35%  
 en masa como compuestos fotopolimerizables,  
 35 conteniendo la composición de tinta de color negro un iniciador de fotopolimerización de tioxantona y un iniciador de  
 fotopolimerización de óxido de acilfosfina como iniciador de fotopolimerización,  
 conteniendo la composición de tinta de color blanco acrilato de viniloxi-etoxietilo en una cantidad de 4 a 40% en  
 masa y acrilato de bencilo en una cantidad de 10 a 65% en masa como compuestos fotopolimerizables,  
 conteniendo la composición de tinta de color blanco un iniciador de fotopolimerización de óxido de acilfosfina como  
 40 iniciador de fotopolimerización y estando libre de un iniciador de fotopolimerización de tioxantona.
2. El conjunto de tinta de acuerdo con la reivindicación 1,  
 en donde la cantidad total de monómeros monofuncionales como compuestos fotopolimerizables en cada una de las  
 composiciones de tinta fotocurables para impresión por chorro de tinta es de 45% en masa o más.
3. Un material impreso que se puede obtener imprimiendo sobre una lámina con un a base de poli(cloruro de vinilo)  
 utilizando el conjunto de tinta de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2.