

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 588 986**

51 Int. Cl.:

**G02B 1/02** (2006.01)

**G02B 1/00** (2006.01)

**G02B 5/04** (2006.01)

**G02B 5/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.10.2011 PCT/KR2011/007833**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.04.2012 WO12053838**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.10.2011 E 11834638 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.07.2016 EP 2630189**

54 Título: **Composición polimerizable y hoja óptica que comprende una capa de resina curada formada a partir de la misma**

30 Prioridad:

**20.10.2010 KR 20100102296**

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

**08.11.2016**

73 Titular/es:

**KOLON INDUSTRIES, INC. (100.0%)  
(Byeoryang-dong) 11, Kolon-ro  
Gwacheon-si, Gyeonggi-do 13837, KR**

72 Inventor/es:

**HWANG, HONG GU;  
KIM, KYUNG JONG;  
PARK, CHANG WON;  
SHIN, EUI YOUNG y  
HONG, CHANG PYO**

74 Agente/Representante:

**PONTI SALES, Adelaida**

Observaciones :

**Véase nota informativa (Remarks, Remarques o Bemerkungen) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes**

ES 2 588 986 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 polimerizable y hoja óptica que comprende una capa de resina curada formada a partir de la misma

## 5 Campo técnico

**[0001]** La presente invención se refiere, en general, a una hoja óptica, tal como una hoja de prisma, que tiene una capa de resina curada.

## 10 Técnica anterior

**[0002]** Generalmente, en el caso de una hoja óptica transparente que tiene una estructura de prisma, la tasa de aumento de la luminancia varía en función del índice de refracción de una resina que forma la resina del prisma. En general, como el índice de refracción de la resina que forma la estructura de prisma aumenta, la tasa de aumento de la luminancia aumenta. Por lo tanto, la investigación y el desarrollo se ha llevado a cabo con el fin de aumentar el índice de refracción de la resina.

**[0003]** Generalmente, la resina que forma la estructura de prisma está hecha de un compuesto orgánico, y el límite superior del intervalo controlable del índice de refracción mediante el compuesto orgánico se sabe que es aproximadamente 1,7, lo que indica que el intervalo del índice de refracción es más estrecho que el que se puede conseguir mediante un compuesto inorgánico. Una resina con un alto índice de refracción que consta solamente de un compuesto orgánico tiene problemas, incluidos un aumento de la viscosidad y una baja estabilidad ultravioleta, lo que limita significativamente el uso de la misma. Por lo tanto, existe una necesidad urgente de investigar y desarrollar una composición en prisma que presente un aumento significativo de la luminancia.

25 Descripción de la invención  
Problema técnico

**[0004]** En consecuencia, la presente invención se ha realizado teniendo en cuenta los problemas anteriores que ocurren en la técnica anterior, y un objetivo de la presente invención es proporcionar una hoja óptica que comprende una capa de resina curada que tiene un alto índice de refracción.  
Solución al problema

**[0005]** Con el fin de lograr los objetivos anteriores, de acuerdo con un primer aspecto preferido de la presente invención, se proporciona una hoja óptica que comprende una capa de resina curada, donde la capa de resina curada se forma a partir de una composición que contiene partículas de óxido metálico representadas por la fórmula 1 siguiente:

## Fórmula 1



40 donde R comprende un metal seleccionado de entre el grupo que consta de Y, Ca, Mg y Ce, y l, m y n son cada uno un número entero que va de 1 a 10.000, donde una

superficie de la capa de resina curada tiene una forma estructurada en la que una pluralidad de estructuras tridimensionales se disponen linealmente o no linealmente, y donde las estructuras tridimensionales se seleccionan de entre el grupo que consta de en una forma poliédrica que es poligonal, semicircular o semielíptica en sección transversal; una forma de columna que es poligonal, semicircular o semielíptica en sección transversal; y una forma de columna curvada que es poligonal, semicircular o semielíptica en sección transversal.

**[0006]** De acuerdo con un segundo aspecto preferido de la presente invención, se proporciona un conjunto de 55 unidad de luz de fondo que comprende al menos una capa que consta de dicha hoja óptica.  
Mejor modo de llevar a cabo la invención

**[0007]** En lo sucesivo, la presente invención se describirá con más detalle.

55 **[0008]** Una composición fotopolimerizable a partir de la que se forma la capa de resina curada en la hoja óptica de acuerdo con la presente invención comprende partículas de óxido metálico representadas por la fórmula 1 siguiente,

al menos un monómero curable por ultravioleta, al menos un fotoiniciador y al menos un aditivo.

[Fórmula 1]



5 donde R comprende un metal seleccionado de entre el grupo que consta de Y, Ca, Mg y Ce, y l, m y n son cada uno un número entero que va de 1 a 10.000.

10 **[0009]** Las partículas de óxido metálico pueden tener al menos una de una fase cristalina cúbica y una fase cristalina tetragonal.

**[0010]** Además, las nanopartículas de óxido metálico pueden ser nanopartículas de zirconio estabilizado o nanopartículas de zirconio (PSZ) parcialmente estabilizado que tienen un tamaño de partícula de 1 a 300 nm, y preferiblemente de 1 a 100 nm.

15 **[0011]** El zirconio estabilizado también se utiliza como medio de pulido y en cerámica de ingeniería debido a su alta dureza y alta resistencia al choque térmico. Durante un proceso de calentamiento, el zirconio puro se someterá a un proceso de transformación de fase junto con un cambio de volumen del mismo. La adición dentro de la estructura de zirconio de un cierto grado de algunos óxidos, tales como  $Y_2O_3$ , CaO, MgO y  $CeO_2$ , da como resultado una solución sólida, que está en una forma cúbica y no sufre transformación de fase con el calentamiento.

20 **[0012]** El zirconio parcialmente estabilizado es una mezcla de polimorfos de zirconio, porque se ha añadido insuficiente óxido (estabilizado) formador de la fase cúbica y se obtiene una mezcla cúbica y tetragonal metaestable de  $ZrO_2$ . Una adición más pequeña de estabilizador al zirconio puro hará que su estructura pase a una fase tetragonal con una temperatura mayor de 1.000 °C, y a una mezcla de fase cúbica y fase monoclinica (o tetragonal) con una  
25 temperatura más baja.

**[0013]** La composición fotopolimerizable que comprende las partículas de óxido metálico representadas por la fórmula 1 se pueden curar para proporcionar una capa de resina curada con un alto índice de refracción de 1,54 a 2,0. Además, la composición tiene una resistencia al calor y una resistencia a la abrasión excelentes, y por lo tanto es  
30 adecuada para formar una capa de resina curada de una hoja óptica.

**[0014]** El contenido de las partículas de óxido metálico representado por la fórmula 1 en la composición polimerizable puede controlarse adecuadamente en función de las propiedades del índice de refracción o de la luminancia requeridas por la capa de resina curada, pero es preferible 5 a 90 % en peso basado en el total de contenido  
35 sólido del polímero fotopolimerizable en términos de mejora de luminancia.

**[0015]** La composición fotopolimerizable puede comprender adicionalmente, además de estas partículas de óxido metálico, al menos un monómero curable por ultravioleta que puede tener favorablemente un índice de refracción de 1,44 o mayor a 25 °C. Si el índice de refracción del monómero curable por ultravioleta es excesivamente alto, puede  
40 aumentar la viscosidad de la composición hasta aumentar la dureza de la superficie de la capa de resina curada excesivamente, y si el índice de refracción es excesivamente bajo, el índice de refracción de la hoja óptica resultante puede reducirse, lo que hace difícil lograr una alta luminancia.

**[0016]** Específicamente, el(los) monómero(s) curable(s) por ultravioleta pueden tener un índice de refracción  
45 de 1,44 a 1,60 a 25 °C.

**[0017]** Cuando la composición no contiene o contiene un monómero curable por ultravioleta que tiene una viscosidad de 1 a 50.000 cps a 25 °C y/o un índice de refracción de 1,44 o superior a 25 °C, puede tener favorablemente una viscosidad de 10 a 10.000 cps a 25 °C. Además, la viscosidad a 25 °C de la composición puede influir no solo en  
50 la procesabilidad de la composición, sino también en la dureza de la superficie de la capa de resina recubierta resultante y la tensión compresiva de la hoja óptica resultante. Por lo tanto, si la viscosidad de la composición es excesivamente alta, la capa de resina curada puede llegar a ser frágil, y si la viscosidad de la composición es excesivamente baja, el índice de refracción de la capa de resina curada se puede reducir.

55 **[0018]** Por lo tanto, si la composición contiene un (unos) monómero(s) curable(s) por ultravioleta que tienen de 1 a 50.000 cps a 25 °C, el contenido del monómero se controla preferiblemente en vista de la viscosidad de la

composición.

**[0019]** Además, el contenido del monómero curable por ultravioleta puede más preferiblemente ser tal que el índice de refracción de la composición es 1,54 o mayor, en vista de la capa de resina curada resultante.

5 Específicamente, el contenido de un (unos) monómero(s) curable(s) por ultravioleta puede ser tal que el índice de refracción de la composición sea 1,54 hasta 2,0.

**[0020]** Un monómero curable por ultravioleta que puede utilizarse en la presente invención no está limitado específicamente, siempre y cuando cumpla las condiciones anteriormente descritas de índice de refracción y

10 viscosidad. Ejemplos de los mismos incluyen acrilato de tetrahidrofurfurilo, 2-(2-etoxietoxi)etil-acrilato, dimetacrilato de 1,6-hexanediol, bencil metacrilato, metacrilato de fenoxietilo, metacrilato de fenoxi-poli(etilenglicol), acrilato de 2-hidroxi-3-fenoxipropilo, acrilato-benzoato de neopentil-glicol, acrilato de 2-hidroxi-3-fenoxipropilo, acrilato de fenil-fenoxietilo, metacrilato de caprolactona, metacrilato de nonilfenol-polialquilenglicol, acrilato de butanodiol, dimetacrilato de bisfenol A polialquilenglicol, dimetacrilato de polialquilenglicol, trimetacrilato trimetilpropano, estireno, metilestireno, metacrilato de epoxifeno, metacrilato de alquilo y diacrilato de bisfenol F etilenglicol.

**[0021]** Desde varios puntos de vista, la composición que comprende las partículas de óxido metálico puede tener favorablemente un índice de refracción de 1,54 o superior a 25 °C y una viscosidad de 1 a 50.000 cps a 25 °C,

20 ya que puede satisfacer la dureza de la superficie de la capa de resina curada, la tensión compresiva de la hoja óptica, el índice de refracción y similares.

**[0022]** En concreto, la composición puede tener un índice de refracción de 1,54 a 2,0 a 25 °C.

**[0023]** La composición para formar la capa de resina curada puede comprender, además de las partículas de

25 óxido metálico, un fotoiniciador para iniciar la fotopolimerización del(los) monómero(s) curable(s) por ultravioleta. Ejemplos de un fotoiniciador que se pueden utilizar en la presente invención incluyen óxido de fosfina, propanona, cetona, formiato, etc.

**[0024]** Además, la composición puede, si es necesario, comprender aditivos, incluidos entre otros, un

30 absorbente de ultravioleta y un estabilizador de ultravioleta. Por otro lado, la composición puede comprender además un agente antiestático.

**[0025]** La hoja óptica de acuerdo con la presente invención puede ser favorablemente como una hoja óptica para mejorar la luminancia, si la capa de resina curada formada sobre la misma tiene un índice de refracción de

35 concretamente 1,54 o superior. Específicamente, el índice de refracción a 25 °C de la capa de resina curada puede ser 1,54 a 2,0.

**[0026]** La hoja óptica de acuerdo con la presente invención comprende una capa de resina curada obtenida con un curado de la composición fotopolimerizable. En una realización, la hoja óptica puede comprender la capa de

40 resina curada formada sobre una capa de sustrato.

**[0027]** La resina que forma la capa de sustrato de la hoja óptica de acuerdo con la presente invención no está específicamente limitada. En vista de la transparencia, la capa de sustrato puede ser, pero no se limita a, una película hecha de tereftalato de polietileno, policarbonato, polipropileno, polietileno, poliestireno o resina de poliepóxido.

45 Preferiblemente, puede ser una película de tereftalato de polietileno o una película de policarbonato. El espesor de la capa de sustrato puede ser favorablemente de aproximadamente 10-1.000  $\mu\text{m}$  en vista de la resistencia mecánica, estabilidad térmica, flexibilidad de la película y prevención de la pérdida de luz transmitida.

**[0028]** En particular, la superficie de la capa de resina curada tiene una capa estructurada en la que una pluralidad de estructuras tridimensionales son dispuestas linealmente o de forma no lineal.

50

**[0029]** Un procedimiento para fabricar una hoja óptica, la superficie de la cual tiene una forma estructurada en la que una pluralidad de estructuras tridimensionales son dispuestas linealmente o de forma no lineal, puede comprender los pasos de:

55

preparar una composición que comprende partículas de óxido metálico representadas por la fórmula 1 y un fotoiniciador; aplicar la composición a un marco con estructuras tridimensionales grabadas sobre el mismo; poner un lado de una película de sustrato transparente en contacto con la composición aplicada al marco grabado, irradiando la composición en contacto con luz ultravioleta, formando de este modo una capa de resina curada; y separar la capa de resina curada del marco grabado.

60

**[0030]** En el paso de preparación de la composición, al menos un monómero curable por ultravioleta con una viscosidad de 1 a 50.000 cps a 25 °C puede añadirse para controlar la viscosidad y el índice de refracción.

5 **[0031]** En el caso de preparar una composición que comprende un derivado entrecruzable libre de halógenos y al menos un monómero curable por ultravioleta con una viscosidad de 1 a 50.000 cps, controlando el índice de refracción de la composición a 1,54 o superior y la viscosidad de la composición a 10 a 10.000 cps, es favorable en términos de no solo la tensión compresiva de la hoja óptica resultante, sino también la dureza de la superficie.

10 **[0032]** Mientras tanto, la forma estructurada de la superficie de la capa de resina curada puede variar dependiendo de la forma de las estructuras tridimensionales grabadas en el marco.

**[0033]** En concreto, la forma estructurada de la superficie de la capa de resina curada se selecciona de entre el grupo que consta de una forma poliédrica que es poligonal, semicircular o semielíptica en sección transversal; una forma de columna que es poligonal, semicircular o semielíptica en sección transversal; y una forma de columna curvada que es poligonal, semicircular o semielíptica en sección transversal. Alternativamente, la forma estructurada también puede ser una forma que comprende una o más de las formas anteriores. Por otra parte, los ejemplos de la forma estructurada también incluyen un caso que tiene al menos una estructura dispuesta concéntricamente cuando se ve desde la parte superior de la capa de resina curada, con una estructura en la que se forman picos y valles a lo largo del círculo concéntrico.

**[0034]** Además, una hoja óptica de acuerdo con otra realización de la presente invención puede ser una hoja óptica que comprende una capa de sustrato, una capa de resina curada formada a partir de la composición fotopolimerizable en un lado de la capa de sustrato, la superficie de la capa de resina curada que tiene una forma estructurada y una capa de difusión de luz formada en la superficie de la capa de resina curada. En este caso, la necesidad de combinar una pluralidad de hojas ópticas entre sí se puede eliminar y, además, la luminancia de la hoja óptica se puede mejorar y se pueden controlar las líneas blancas ocasionadas por la forma estructurada de la superficie de la hoja óptica.

Modo de la invención

30

**[0035]** En lo sucesivo, la presente invención se describirá con más detalle con referencia a los ejemplos, pero el alcance de la presente invención no se limita a estos ejemplos.

Ejemplo comparativo 1 y ejemplos 1 a 5

35

**[0036]** Las composiciones fotopolimerizables se prepararon de acuerdo con los componentes y el contenido que se muestra en la Tabla 1 a continuación. Cada una de las composiciones preparadas se aplicó, de acuerdo con un procedimiento convencional, a un marco grabado con estructuras tridimensionales (capa de prisma) con una función de mejorar la luminancia. A continuación, un lado de una película de sustrato transparente (película de PET) se puso en contacto con la composición aplicada al marco grabado, y en este estado, la composición aplicada se fotocuró mediante irradiación de luz ultravioleta. A continuación, la película de sustrato transparente con la capa de resina curada aplicada a la misma se separó de la película de sustrato transparente, fabricando de este modo películas de prisma que comprenden la capa de resina curada formada en un lado de la película de sustrato transparente.

45 **[0037]** La radiación ultravioleta anterior se realizó por irradiación de 900 mJ/cm<sup>2</sup> de luz ultravioleta de una lámpara ultravioleta sin electrodos (600 W/ pulgada; Fusión Corp., EE.UU.) equipada con una bombilla de tipo D.

**[0038]** Aunque las composiciones mostradas en la tabla a continuación estaban compuestas de los óxidos metálicos orgánicos junto con el monómero curable por ultravioleta y el fotoiniciador, será obvio para una persona experta en la técnica que tales composiciones de la Tabla 1 son solamente ejemplos presentados para confirmar el efecto del compuesto de zirconio, sintetizado a partir de la adición de un óxido de al menos uno de Y, Ca, Mg y Ce, con respecto al índice de refracción, y puede comprender otros componentes y aditivos.

**[0039]** Las composiciones de los ejemplos anteriores se evaluaron de la siguiente manera.

55

(1) Índice de refracción de la composición

**[0040]** El índice de refracción de la composición de acuerdo con cada uno de los ejemplos se midió a 25 °C utilizando un refractómetro (Modelo: 1T, ATAGO ABBE, Japón). Una fuente de luz que se utilizó para medir el índice

60

de refracción era una lámpara de sodio con luz de tipo D de 589,3 nm.

(2) Índice de refracción de la capa de revestimiento curado formada a partir de la composición

5 **[0041]** Con el fin de medir el índice de refracción de las composiciones después del curado, cada una de las composiciones se aplicó a una película de PET, después de lo cual una placa de metal liso se colocó en la superficie de la composición aplicada y luego se presionó hacia abajo de tal manera que el espesor de la composición aplicada alcanzó un espesor de 20  $\mu\text{m}$ . Posteriormente, utilizando una lámpara ultravioleta sin electrodos (600 W/pulgada; disponible en Fusión Corp., EE.UU.) equipada con una bombilla de tipo D, se irradió 700 mJ/cm<sup>2</sup> de luz ultravioleta sobre la película de PET, seguido de la eliminación de la placa de metal. El índice de refracción de la película de PET con la composición curada formada sobre la misma se midió a 25 °C utilizando un refractómetro (modelo: 1T, ATAGO ABBE, Japón). La fuente de luz que se utilizó para medir el índice de refracción era una lámpara de sodio con luz de tipo D de 589,3 nm.

Tabla 1

15

**[0042]** Como se puede ver en la Tabla 1 anterior, los resultados de medir los índices de refracción de la composición y la capa de revestimiento curado de los ejemplos 1 a 5 y el ejemplo comparativo 1 reveló que las composiciones fotopolimerizables que comprenden las partículas de óxido metálico representado por la fórmula 1 puede proporcionar hojas de prisma que tienen el índice de refracción deseado.

20

[Tabla]

		Comp.Ex.	Ex. 1	Ex. 2	Ex. 3	Ex. 4	Ex. 5
Partículas de óxido metálico	Compuesto de Fórmula 1	-	$R=Y1=4m=21n=48$	$R=Mg1=1m=1n=3$	$R=Ca1=1m=1n=3$	$R=Ca1=4n=9$	$R=Ca1=1m=4n=9$
	Contenido (% en peso)	-	20	20	20	20	30
Monómero curable por ultravioleta	Acilato bifuncional	R712 (diacrilato de bisfenol F etilenglicol; Nippon Kayaku Co., Ltd)					
	Contenido (% en peso)	99,5	79,5	79,5	79,5	79,5	69,5
Fotoiniciador (% en peso)		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Índice de refracción de la composición (25 °C)		1.540	1.665	1.664	1.658	1.670	1.696
Índice de refracción de la capa revestimiento curado ((25 °C)		1,561	1,676	1,674	1,670	1,683	1,710

25 **[0043]** Como se puede ver en la Tabla 1 anterior, los resultados de medir los índices de refracción de la composición y la capa de revestimiento curado de los ejemplos 1 a 5 y el ejemplo comparativo 1 reveló que las composiciones fotopolimerizables que comprenden las partículas de óxido metálico representado por la fórmula 1 puede proporcionar hojas de prisma que tienen el índice de refracción deseado.

**REIVINDICACIONES**

1. Una hoja óptica que comprende una capa de resina curada, donde la capa de resina curada se forma a partir de una composición que contiene partículas de óxido metálico de la fórmula 1 siguiente:

5

Fórmula 1



donde R comprende un metal seleccionado de entre el grupo que consta de Y, Ca, Mg y Ce, y l, m y n son cada uno un número entero que va de 1 a 10.000,

10

donde una superficie de la capa de resina curada tiene una forma estructurada en la que una pluralidad de estructuras tridimensionales se disponen linealmente o no linealmente, y donde las estructuras tridimensionales se seleccionan de entre el grupo que consta de en una forma poliédrica que es poligonal, semicircular o semielíptica en sección transversal; una forma de columna que es poligonal, semicircular o semielíptica en sección transversal; y una forma de columna curvada que es poligonal, semicircular o semielíptica en sección transversal.

15

2. La hoja óptica de la reivindicación 1, que comprende además una capa de sustrato y la capa de resina curada se forma en un lado de la capa de sustrato.

20 3. La hoja óptica de la reivindicación 1, que comprende una capa de difusión de luz formada en la superficie de la misma.

4. La hoja óptica de la reivindicación 1, donde la capa de resina curada tiene un índice de refracción de 1,54 a 2,0.

25 5. Un conjunto de unidad de luz de fondo que comprende al menos una capa que consta de la hoja óptica de las reivindicaciones 1 a 3.