



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 316 902**

51 Int. Cl.:

G02B 1/04 (2006.01)

C08K 5/07 (2006.01)

C08K 5/132 (2006.01)

C08J 7/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04018338 .6**

96 Fecha de presentación : **03.08.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1505412**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.02.2005**

54 Título: **Lente plástica y procedimiento para producir la lente.**

30 Prioridad: **05.08.2003 JP 2003-287135**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.04.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.04.2009

73 Titular/es: **HOYA CORPORATION**
7-5, Nakaochiai 2-chome
Shinjyu-ku, Tokyo 161-8525, JP

72 Inventor/es: **Kosaka, Masahisa y**
Itoh, Shinsuke

74 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

ES 2 316 902 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

Lente plástica y procedimiento para producir la lente.

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a una lente plástica que muestra una excelente propiedad para absorber la luz ultravioleta, y a un procedimiento para producir la lente. Más particularmente, la presente invención se refiere a una lente plástica que está amarilleada en cierto grado, incluso aunque la lente absorbe luz ultravioleta que tiene una longitud de onda de alrededor de 400 nm, y a un procedimiento para producir la lente.

Técnica anterior

La luz ultravioleta es una onda electromagnética que tiene una longitud de onda en el intervalo de alrededor de 200 a 400 nm, y se considera que afecta de forma adversa a la salud humana de diversas formas. Cada vez más se desea, para una lente de espectáculo, que la lente absorba luz ultravioleta, para proteger los ojos humanos de la luz ultravioleta. Existen diversos procedimientos para proporcionar a una lente de espectáculo plástica la capacidad para absorber luz ultravioleta. Como el primero de tales procedimientos, se propone que se mezcle, como el absorbente de la luz ultravioleta, 2,2'-dihidroxi-4-metoxibenzofenona, 2,2'-dihidroxi-4-n-octoxibenzofenona, o similar, en un monómero de una lente plástica, y que se prepare una lente plástica polimerizando el monómero de la lente plástica obtenido (por ejemplo, Solicitud de Patente Japonesa Abierta al Público n° Showa 50(1975)-50049, Solicitud de Patente Japonesa Abierta al Público n° Showa 58(1983)-122501, Solicitud de Patente Japonesa Abierta al Público n° Heisei 2(1990)-171716, Solicitud de Patente Japonesa Abierta al Público n° Heisei 2(1990)-93422, Solicitud de Patente Japonesa Abierta al Público n° Showa 62(1983)-254119).

Sin embargo, cuando se produce una lente que absorbe luz ultravioleta, que tiene una longitud de onda de hasta alrededor de 400 nm, usando un absorbente de luz ultravioleta usado convencionalmente, tal como 2,2'-dihidroxi-4-metoxibenzofenona, 2,2'-dihidroxi-4-n-octoxibenzofenona, y similar, según el primer procedimiento, surge un problema por cuanto la lente preparada está notablemente amarilleada, provocando un mal aspecto, en particular cuando se usa bisalilcarbonato de dietilenglicol, el cual es el material típico para las lentes plásticas de espectáculo.

Como el segundo procedimiento para proporcionar a una lente plástica de espectáculo la capacidad para absorber luz ultravioleta, según el mismo procedimiento que aquél para tinter una lente plástica, se impregna la lente plástica con un absorbente de luz ultravioleta sumergiendo la lente plástica en un fluido acuoso calentado a 80 hasta 100°C, en el que se dispersa el absorbente de luz ultravioleta (por ejemplo, Solicitud de Patente Japonesa Abierta al Público n° 2001-91908). Se estima que la mayoría de las lentes plásticas comerciales de espectáculo que tienen la propiedad de absorber la luz ultravioleta que tiene una longitud de onda de hasta 400 nm se producen según el segundo procedimiento.

Sin embargo, en la preparación de una lente plástica que tiene la propiedad de absorber luz ultravioleta que tiene una longitud de onda de hasta alrededor de 400 nm según el segundo procedimiento, es necesario que la lente se sumerja durante un tiempo tan prolongado como alrededor de 40 minutos cuando se proporciona a la lente plástica de espectáculo una capacidad suficiente para absorber luz ultravioleta, y esto provoca una disminución de la productividad. Para mejorar la productividad, se propone que se use un disolvente orgánico en lugar de agua, la cual se usa convencionalmente. Sin embargo, existe la posibilidad de que la lente plástica que absorbe luz ultravioleta que tiene una longitud de onda de hasta alrededor de 400 nm, producida según este procedimiento, se amarillee de forma más acusada.

Como el tercer procedimiento para proporcionar a una lente plástica de espectáculo la capacidad para absorber luz ultravioleta, se reviste la superficie de la lente plástica con una sustancia que absorbe y/o que dispersa la luz ultravioleta (por ejemplo, Solicitud de Patente Japonesa Abierta al Público n° Heisei 9(1997)-265059).

Sin embargo, el tercer procedimiento tiene el problema de que, cuando se forma la capa que absorbe la luz ultravioleta, existe la posibilidad de que la resistencia al rallado de la lente sea insuficiente, y de que la película de revestimiento formada de la capa tienda a romperse.

Además, la Solicitud de patente japonesa JP 6088066 A describe una composición absorbente de la luz ultravioleta que contiene un absorbente de la luz ultravioleta que tiene un doble enlace polimerizable unido, a través de una unión uretánica, a la cadena principal de un absorbente de luz ultravioleta de tipo benzofenona.

La Solicitud de patente europea EP 0371140 describe una lente plástica que consiste en un copolímero obtenido copolimerizando una mezcla de monómeros que comprende 5-40% en peso de bisalilcarbonato de dietilenglicol, 5-40% en peso de metacrilato de bencilo, 14-88% en peso de ftalato de dialilo y 2-6% en peso de un metacrilato de alquilo de C14, copolímero el cual es adecuado como una lente oftálmica. La patente describe la posibilidad de añadir, a la mezcla de monómeros, un iniciador de la polimerización y un absorbente de la luz ultravioleta, en la que, como compuesto benzofenónico, se usa 2,2'-dihidroxi-4-metoxibenzofenona.

Descripción de la invención

Problemas a superar por la invención

5 La presente invención se ha inventado para superar los problemas anteriores. La presente invención tiene como primer objetivo proporcionar una lente que no muestre efectos adversos sobre la propiedad hasta ahora mostrada de absorber luz ultravioleta que tiene una longitud de onda de hasta alrededor de 400 nm, y que está amarilleada en un grado menor que en las lentes plásticas convencionales. La presente invención tiene como segundo objetivo proporcionar un procedimiento para producir la lente anterior, en el que se ha reducido el tiempo de la producción.

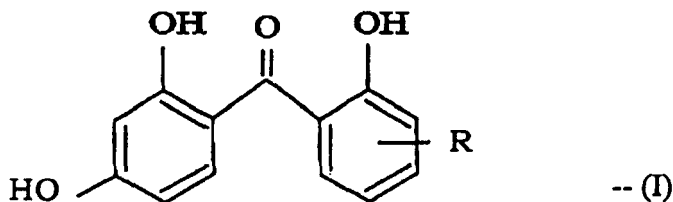
10

Medios para superar los problemas

Como resultado de intensos estudios para lograr los objetivos anteriores, se encontró que se podría obtener una lente plástica que muestra una excelente propiedad para absorber luz ultravioleta que tiene la longitud de onda de hasta alrededor de 400 nm, y que está amarilleada en menor grado, cuando se añadía un absorbente específico de la luz ultravioleta al material monomérico del sustrato plástico, y la lente plástica se producía a partir de la mezcla obtenida. La presente invención se completó basándose en este conocimiento. La presente invención proporciona una lente plástica que comprende un sustrato plástico seleccionado de una resina de poli(tio)uretano, una resina que contiene azufre obtenida usando compuestos que tienen un grupo epoxi como material de partida, y una resina obtenida usando monómeros a base de bisalilcarbonato de dietilenglicol como material de partida, comprendiendo el sustrato plástico un derivado de benzofenona representado mediante la siguiente fórmula general (I):

25

30



en la que R representa un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene 2 a 12 átomos de carbono, o un grupo alcóxilo que tiene 2 a 12 átomos de carbono.

35

Efecto de la invención

La lente plástica de la presente invención no muestra efectos adversos sobre la propiedad hasta ahora mostrada para absorber luz ultravioleta que tiene una longitud de onda de hasta alrededor de 400 nm, y está amarilleada en un grado menor que el de las lentes plásticas convencionales. Según el procedimiento para producir una lente plástica de la presente invención, la lente plástica que tiene la propiedad anterior se puede producir de forma eficaz en un menor tiempo de producción.

40

Modos preferibles para llevar a cabo la invención

45

No se sabía que el compuesto representado por la fórmula general (I), que se usa en la presente invención, se puede usar como el absorbente de luz ultravioleta cuando se produce un sustrato plástico, en particular un sustrato plástico usando bisalilcarbonato de dietilenglicol como el material de partida. Además, no se sabía en absoluto que se podía obtener una lente plástica, que absorbe luz ultravioleta que tiene una longitud de onda hasta alrededor de 38520 nm, y que está amarilleada en un grado menor que el de las lentes plásticas convencionales, cuando se añade el compuesto representado mediante la fórmula general (I) a un material de partida y se polimeriza la mezcla obtenida.

50

El derivado de benzofenona representado mediante la fórmula general (I) no está limitado particularmente. Es esencial que R represente un grupo alquilo lineal o ramificado, que tenga 2 a 12 átomos de carbono, o un grupo alcóxilo que tenga 2 a 12 átomos de carbono, y el efecto de la presente invención se muestra dentro de este intervalo. Es preferible que R represente un grupo lineal o ramificado que tenga 6 a 10 átomos de carbono, o un grupo alcóxilo que tenga 6 a 10 átomos de carbono. La posición del grupo representado por R puede ser cualquiera de las posiciones 3 a 6, y es preferible la posición 4.

55

Los ejemplos del derivado de benzofenona representado mediante la fórmula general (I) incluyen 2,2',4'-trihidroxi-4-etilbenzofenona, 2,2',4'-trihidroxi-4-propilbenzofenona, 2,2',4'-trihidroxi-4-i-propilbenzofenona, 2,2',4'-trihidroxi-4-butilbenzofenona, 2,2',4'-trihidroxi-4-i-butilbenzofenona, 2,2',4'-trihidroxi-4-terc-butilbenzofenona, 2,2',4'-trihidroxi-4-pentilbenzofenona, 2,2',4'-trihidroxi-4-hexilbenzofenona, 2,2',4'-trihidroxi-4-heptilbenzofenona, 2,2',4'-trihidroxi-4-octilbenzofenona, 2,2',4'-trihidroxi-4-terc-octilbenzofenona, 2,2',4'-trihidroxi-4-nonilbenzofenona, 2,2',4'-trihidroxi-4-decilbenzofenona, 2,2',4'-trihidroxi-4-undecilbenzofenona, 2,2',4'-trihidroxi-4-dodecilbenzofenona, 2,2',4'-trihidroxi-4-etoxibenzenofenona, 2,2',4'-trihidroxi-4-propiloxibenzenofenona, 2,2',4'-trihidroxi-4-i-propiloxibenzenofenona, 2,2',4'-trihidroxi-4-butoxibenzenofenona, 2,2',4'-trihidroxi-4-i-butiloxibenzenofenona, 2,2',4'-trihidroxi-4-terc-butiloxibenzenofenona, 2,2',4'-trihidroxi-4-pentiloxibenzenofenona, 2,2',4'-trihidroxi-4-hexiloxibenzenofeno-

60

65

ES 2 316 902 T3

na, 2,2',4'-trihidroxi-4-heptiloxibenzofenona, 2,2',4'-trihidroxi-4-octiloxibenzofenona, 2,2',4'-trihidroxi-4-terc-octiloxibenzofenona, 2,2',4'-trihidroxi-4-noniloxibenzofenona, 2,2',4'-trihidroxi-4-deciloxibenzofenona, 2,2',4'-tri-hidroxi-4-undeciloxibenzofenona y 2,2',4'-trihidroxi-4-dodeciloxibenzofenona.

5 La cantidad del compuesto representado por la fórmula general (I) es diferente dependiendo del tipo de material monomérico para el sustrato plástico, y de la propiedad deseada para absorber luz ultravioleta. Es preferible que el compuesto representado por la fórmula general (I) se use en una cantidad en el intervalo de 0,01 a 5% en peso, y más preferiblemente en el intervalo de 0,01 a 1% en peso por cantidad total del material monomérico del sustrato plástico. Es preferible que el sustrato plástico tenga un valor YI de 1,8 o menor, y más preferiblemente en el intervalo
10 de 0,7 a 1,8 en la porción central, cuando la porción central tiene un grosor de 2,2 mm. También es preferible que la transmitancia de luz que tiene una longitud de onda de 385 nm sea 5,0% o menor. Para que el sustrato plástico tenga las propiedades anteriores, lo más preferible es que la cantidad del compuesto representado por la fórmula general (I) se use en el intervalo de 0,02 a 0,20 partes en peso por 100 partes en peso del material monomérico para el sustrato plástico, aunque la cantidad es diferente dependiendo del tipo del absorbente de luz ultravioleta.

15 Las resinas usadas como el sustrato plástico en la presente invención incluyen resinas de poli(tio)uretano, resinas que contienen azufre, obtenidas usando compuestos que tienen grupo epítio como material de partida, y resinas obtenidas usando como material de partida monómeros a base de bisalilcarbonato de dietilenglicol. Entre estas resinas, son preferibles unas resinas obtenidas usando como material de partida monómeros a base de bisalilcarbonato de dietilenglicol. Añadiendo el compuesto representado por la fórmula general (I) a estas resinas, se puede obtener fácilmente el sustrato, amarillado en un grado menor que el de los sustratos convencionales, sin los efectos adversos sobre la propiedad hasta ahora mostrada para absorber la luz ultravioleta.

25 El monómero a base de bisalilcarbonato de dietilenglicol significa bisalilcarbonato de dietilenglicol solo, o un monómero mixto de bisalilcarbonato de dietilenglicol con monómeros copolimerizables con bisalilcarbonato de dietilenglicol. Los ejemplos del monómero copolimerizable con bisalilcarbonato de dietilenglicol incluyen monómeros vinilaromáticos tales como estireno, α -metilestireno, viniltolueno, cloroestireno, clorometilestireno y divinilbenceno; mono(met)acrilatos tales como (met)acrilato de metilo, (met)acrilato de n-butilo, (met)acrilato de n-hexilo, (met)acrilato de ciclohexilo, (met)acrilato de 2-etilhexilo, (met)acrilato de metoxidietilenglicol, (met)acrilato de metoxipolietilenglicol, (met)acrilato de 3-cloro-2-hidroxipropilo, (met)acrilato de estearilo, (met)acrilato de laurilo, (met)acrilato de fenilo, (met)acrilato de glicidilo y (met)acrilato de bencilo; mono(met)acrilatos que tienen un grupo hidroxilo, tales como (met)acrilato de 2-hidroxietilo, (met)acrilato de 2-hidroxipropilo, (met)acrilato de 3-hidroxipropilo, (met)acrilato de 3-fenoxi-2-hidroxipropilo y (met)acrilato de 4-hidroxibutilo; di(met)acrilatos tales como di(met)acrilato de etilenglicol, di(met)acrilato de dietilenglicol, di(met)acrilato de trietilenglicol, di(met)acrilato de polietilenglicol, di(met)acrilato de 1,3-butilenglicol, di(met)acrilato de 1,6-hexanodiol, di(met)acrilato de neopentilglicol, di(met)acrilato de polipropilenglicol, 2-hidroxi-1,3-di(met)acriloxipropano, 2,2-bis[4-((met)acriloxi-etoxi)fenil]-propano, 2,2-bis[4-((met)acriloxi-dietoxi)fenil]propano y 2,2-bis[4-((met)acriloxi-polietoxi)fenil]propano; tri(met)acrilatos tales como trimetacrilato de trimetilolpropano y metacrilato de tetrametilolmetano; tetra(met)acrilatos tales como tetra(met)acrilato de tetrametilolmetano (en la presente memoria descriptiva, un (met)acrilato significa un metacrilato o un acrilato); ftalato de dialilo; isoftalato de dialilo; y tereftalato de dialilo. En la presente invención, entre estos compuestos, son preferibles los compuestos que tienen un anillo aromático, desde el punto de vista de proporcionar una lente plástica de espectáculo que tiene un gran índice de refracción. Se conocen los copolímeros obtenidos de monómeros mixtos de bisalilcarbonato de dietilenglicol y otros monómeros. Los ejemplos de tales copolímeros incluyen los copolímeros descritos en las Solicitudes de Patentes Japonesas Abiertas al Público n^{os} Showa 54(1979)-41965 y Showa 51(1976)-125487, y la Publicación de Patente Internacional (vuelta a publicar en Japón) n^o Heisei 01-503809. Las mezclas de bisalilcarbonato de dietilenglicol y monómeros copolimerizables con bisalilcarbonato de dietilenglicol, descritas en las memorias descriptivas de estas Solicitudes, se incluyen en el monómero a base de bisalilcarbonato de dietilenglicol en la presente invención.

50 El sustrato plástico usado en la presente invención puede tener diversas propiedades, y se puede seleccionar de forma adecuada a partir de diversos sustratos que tienen diferentes propiedades según el objeto del uso. Por ejemplo, cuando un sustrato usa bisalilcarbonato de dietilenglicol como material de partida, el sustrato plástico que muestra la excelente propiedad de absorber luz ultravioleta y de prevenir el amarillamiento se puede obtener manteniendo el valor de YI a 1,8 o menor, y preferiblemente en el intervalo de 0,7 a 1,8, y la transmitancia de la luz, que tiene una longitud de onda de 385 nm, a 5,0% o menor en la porción central, cuando la porción central tiene un grosor de 2,2 mm.

60 La lente plástica de espectáculo de la presente invención se puede obtener polimerizando el monómero de la lente plástica al que se añade o se mezclan juntos el compuesto representado por la fórmula general (I) como el absorbente de luz ultravioleta, o sumergiendo en un fluido en el que se dispersa el absorbente ultravioleta anterior el sustrato formado antes. El procedimiento para la polimerización del monómero de la lente plástica no está particularmente limitado. En general se usa la polimerización en colada. Cuando se polimeriza el monómero de la lente plástica, al que se añade o se mezclan juntos el compuesto representado por la fórmula general (I) como el absorbente de luz ultravioleta, después de que se mezclen juntos el compuesto representado por la fórmula general (I) como el absorbente de luz ultravioleta y el monómero de la lente plástica anterior, el fluido mixto obtenido se moldea en un molde para formar una lente, y la lente plástica de espectáculo se obtiene calentando a una temperatura en el intervalo de -20 hasta 150°C. Cuando sea necesario, se pueden añadir, al fluido mixto del compuesto representado por la fórmula general (I) como el absorbente de luz ultravioleta y el monómero de la lente plástica, por ejemplo, iniciadores de la polimerización

ES 2 316 902 T3

tales como IPP (peroxidicarbonato de isopropilo), catalizadores de la polimerización, tales como los descritos en las Solicitudes de Patentes Japonesas Abiertas al Público n^{os} Heisei 07(1995)-063902, Heisei 07(1995)-104101, Heisei 09 (1997)-208621 y Heisei 09(1997)-255781, liberadores internos del molde, tales como los descritos en las Solicitudes de Patentes Japonesas Abiertas al Público n^{os} Heisei 01(1989)-163012 y Heisei 03(1991)-281312, antioxidantes y otros agentes auxiliares.

Cuando el sustrato formado antes se sumerge en un fluido en el que se dispersa el absorbente de luz ultravioleta, en general se usa un fluido preparado añadiendo agua o un disolvente orgánico, tal como un alcohol, al absorbente de luz ultravioleta. Se pueden añadir además tensioactivos para mejorar la dispersión del absorbente de luz ultravioleta, agentes de hinchamiento para hinchar los plásticos, tales como alcohol bencílico, y antioxidantes. La concentración del absorbente ultravioleta en el fluido se selecciona de forma adecuada según el número de la lente tratada para proporcionar la propiedad de absorción de luz ultravioleta, según la temperatura, la presión, las propiedades físicas del sustrato, y el grado deseado de absorción de luz ultravioleta, y generalmente no se puede decidir. En general, la concentración está en el intervalo de 0,01 a 20 g por 1 litro del fluido del absorbente de luz ultravioleta. Cuando se añade el tensioactivo, la cantidad del tensioactivo no está limitada de forma particular. La cantidad del tensioactivo está, en general, en el intervalo de 1 a 50 ml por 1 litro del disolvente, tal como agua. La temperatura y la presión del fluido del absorbente de luz ultravioleta no están particularmente limitadas en tanto que las propiedades ópticas de la lente no se vean afectadas de forma adversa. Es preferible que la temperatura del fluido esté en el intervalo de 100 a 130°C, de forma que la luz ultravioleta se difunda rápidamente en la lente. El valor de YI y la transmitancia se miden en la porción que tiene el grosor central de la lente, puesto que el valor de YI y la transmitancia cambian dependiendo del grosor central.

La lente plástica obtenida según la presente invención se puede tinter con un tinte. Se puede formar sobre la lente plástica una película de revestimiento dura, usando un fluido de revestimiento que contenga partículas finas de una sustancia inorgánica tal como un compuesto de silicio orgánico, óxido de estaño, óxido de silicio, óxido de circonio y óxido de titanio, para mejorar la resistencia a ralladuras. Para mejorar la resistencia a impactos, se puede formar una capa de imprimación que contiene como componente principal un poliuretano. Se puede formar una película antirreflectante, usando óxido de silicio, dióxido de titanio, óxido de circonio u óxido de tántalo, para proporcionar la propiedad antirreflectante. Sobre la película antirreflectante se puede formar una película que repele el agua, usando un compuesto de órgano silicio que tenga átomos de flúor, para mejorar la propiedad de repulsión del agua.

La presente invención se describirá específicamente en lo siguiente, con referencia a los ejemplos. Sin embargo, la presente invención no está limitada a los ejemplos. Las propiedades descritas en lo siguiente se obtuvieron según los siguientes métodos.

(1) Valor de YI: el valor de YI se obtuvo según el método para obtener el grado de amarillamiento de plásticos, y el método para evaluar el amarillamiento de plásticos descrito en el Japanese Industrial Standard K7103-1977.

(2) Transmitancia: la transmitancia a una longitud de onda de 385 nm se midió usando un espectrofotómetro (U3410, fabricado por HITACHI SEISAKUSHO Co., Ltd.).

Ejemplo 1

Después de que se añadieron 0,05 partes en peso de 2,2',4'-trihidroxi-4-octiloxibenzofenona como el absorbente de luz ultravioleta a 91,89 partes en peso de bisalilcarbonato de dietilenglicol, y se disolvieron para formar una disolución homogénea, se añadieron 11,11 partes en peso de una disolución de bisalilcarbonato de dietilenglicol que contiene 27% de IPP (peroxidicarbonato de isopropilo) como el iniciador de la polimerización. Después de que la mezcla obtenida estuviese suficientemente mezclada bajo agitación, la mezcla se filtró a través de un filtro de 0,2 micrómetros, para eliminar las sustancias extrañas en el material de partida, y se moldeó en un molde para formar una lente, compuesto de moldes de vidrio, un cesto hecho de una resina, y un muelle fijador (0,00D; diámetro de la lente: 70 mm; grosor de la lente: ajustado a 2,2 mm). Para curar la colada monomérica en el molde, la polimerización se realizó elevando lentamente la temperatura desde 40°C hasta 85°C durante 20 horas, seguido del mantenimiento de la temperatura a 85°C durante 30 minutos, y reduciendo la temperatura hasta 80°C a lo largo de 30 minutos mientras que el molde se mantenía en una posición de forma que la cara del molde que correspondía a la cara cóncava de la lente se mantenía en el lado inferior y aproximadamente horizontal. Después de que se terminó la polimerización, el cesto y los moldes de vidrio se desmontaron, y se obtuvo una lente tras un tratamiento térmico (recocción) a 120°C durante 1 hora.

La lente obtenida tuvo un valor de YI de 1,55, y una transmitancia de luz ultravioleta que tiene una longitud de onda de 385 nm de 1,0%. De este modo, la lente mostró la excelente propiedad para reducir la luz ultravioleta.

Ejemplo 2

Se preparó una lente según los mismos procedimientos que los realizados en el Ejemplo 1, excepto que, después de que se añadieran 0,05 partes en peso de 2,2',4'-trihidroxi-4-octiloxibenzofenona como el absorbente de ultravioleta a 71,89 partes en peso de bisalilcarbonato de dietilenglicol y 20,00 partes en peso de metacrilato de metilo, y se disolvieran para formar una disolución homogénea, se añadieron 10,61 partes en peso de una disolución de bisalilcarbonato de dietilenglicol que contiene 27% de IPP (peroxidicarbonato de isopropilo) como el iniciador de la polimerización.

ES 2 316 902 T3

La lente obtenida tuvo un valor de YI de 1,35, y una transmitancia de luz ultravioleta que tiene una longitud de onda de 385 nm de 1,0%. De este modo, la lente mostró la excelente propiedad de reducir la luz ultravioleta.

Ejemplo 3

5 Se preparó una lente según los mismos procedimientos que los realizados en el Ejemplo 1, excepto que, después de que se añadieran 0,06 partes en peso de 2,2',4'-trihidroxi-4-octiloxibenzofenona como el absorbente de ultravioleta a 91,89 partes en peso de bisalilcarbonato de dietilenglicol, y se disolvieran para formar una disolución homogénea, se añadieron 11,11 partes en peso de una disolución de bisalilcarbonato de dietilenglicol que contiene 27% de IPP (peroxidicarbonato de isopropilo) como el iniciador de la polimerización.

La lente obtenida tuvo un valor de YI de 1,58, y una transmitancia de luz ultravioleta que tiene una longitud de onda de 385 nm de 0,5%. De este modo, la lente mostró la excelente propiedad de reducir la luz ultravioleta.

15 Ejemplo 4

Se preparó una lente según los mismos procedimientos que los realizados en el Ejemplo 1, excepto que, después de que se añadieran 0,06 partes en peso de 2,2',4'-trihidroxi-4-dodeciloxibenzofenona como el absorbente de ultravioleta a 91,89 partes en peso de bisalilcarbonato de dietilenglicol, y se disolvieran para formar una disolución homogénea, se añadieron 11,11 partes en peso de una disolución de bisalilcarbonato de dietilenglicol que contiene 27% de IPP (peroxidicarbonato de isopropilo) como el iniciador de la polimerización.

La lente obtenida tuvo un valor de YI de 1,75, y una transmitancia de luz ultravioleta que tiene una longitud de onda de 385 nm de 1,1%. De este modo, la lente mostró la excelente propiedad de reducir la luz ultravioleta.

25 Ejemplo 1 Comparativo

Se preparó una lente plástica según los mismos procedimientos que los realizados en el Ejemplo 1, excepto que se usaron 0,05 partes en peso de 2,2',4,4'-tetrahidroxi-benzofenona como el absorbente de luz ultravioleta. La lente obtenida tuvo un valor de YI de 1,94, que mostró amarillamiento, y una transmitancia de luz ultravioleta que tiene una longitud de onda de 385 nm de 1,0%.

Ejemplo 2 Comparativo

35 Se preparó una lente plástica según los mismos procedimientos que los realizados en el Ejemplo 1, excepto que se usaron 1,00 partes en peso de 2-hidroxi-4-metoxibenzofenona como el absorbente de luz ultravioleta. La lente obtenida tuvo un valor de YI de 2,14, que mostró amarillamiento, y una transmitancia de luz ultravioleta que tiene una longitud de onda de 385 nm de 0,5%.

40 Ejemplo 3 Comparativo

Se preparó una lente plástica según los mismos procedimientos que los realizados en el Ejemplo 1, excepto que se usaron 0,15 partes en peso de 2-(2-hidroxi-4-octiloxifenil)benzotriazol como el absorbente de luz ultravioleta. La lente obtenida tuvo un valor de YI de 3,27, que mostró amarillamiento, y una transmitancia de luz ultravioleta que tiene una longitud de onda de 385 nm de 1,9%.

Ejemplo 4 Comparativo

50 Se preparó una lente plástica según los mismos procedimientos que los realizados en el Ejemplo 1, excepto que se usaron 0,15 partes en peso de 2-(2,4-hidroxifenil)-benzotriazol como el absorbente de luz ultravioleta. La lente obtenida tuvo un valor de YI de 3,84, que mostró amarillamiento, y una transmitancia de luz ultravioleta que tiene una longitud de onda de 385 nm de 1,0%.

Ejemplo 5 Comparativo

55 Se preparó una lente plástica según los mismos procedimientos que los realizados en el Ejemplo 1, excepto que se usaron 0,08 partes en peso de 5-cloro-2-(2,4-dihidroxifenil)benzotriazol como el absorbente de luz ultravioleta. La lente obtenida tuvo un valor de YI de 3,66, que mostró amarillamiento, y una transmitancia de luz ultravioleta que tiene una longitud de onda de 385 nm de 0,5%.

60 Ejemplo 6 Comparativo

Se preparó una lente plástica según los mismos procedimientos que los realizados en el Ejemplo 1, excepto que se usaron 0,08 partes en peso de 2,2'-dihidroxi-4-metoxibenzofenona como el absorbente de luz ultravioleta. La lente obtenida tuvo un valor de YI de 2,40, que mostró amarillamiento, y una transmitancia de luz ultravioleta que tiene una longitud de onda de 385 nm de 1,2%.

ES 2 316 902 T3

Ejemplo 7 Comparativo

Se preparó una lente plástica según los mismos procedimientos que los realizados en el Ejemplo 1, excepto que se usaron 0,15 partes en peso de 2,2'-dihidroxi-4-octiloxibenzofenona como el absorbente de luz ultravioleta. La lente obtenida tuvo un valor de YI de 2,22, que mostró amarillamiento, y una transmitancia de luz ultravioleta que tiene una longitud de onda de 385 nm de 1,0%.

En la Tabla 1 se muestran las propiedades físicas de las lentes obtenidas en los Ejemplos 1 a 4 y en los Ejemplos 1 a 7 Comparativos, y las curvas de transmitancia se muestran en las Figuras 1 a 11.

TABLA 1-1

	Material monomérico (partes en peso)	Iniciador (partes en peso)
Ejemplo		
1	bisalilcarbonato de dietilenglicol (100)	IPP (3,0)
2	bisalilcarbonato de dietilenglicol (80)	IPP (2,5)
25	metacrilato de metilo (20)	
3	bisalilcarbonato de dietilenglicol (100)	IPP (3,0)
4	bisalilcarbonato de dietilenglicol (100)	IPP (3,0)
Ejemplo Comparativo		
1	bisalilcarbonato de dietilenglicol (100)	IPP (3,0)
2	bisalilcarbonato de dietilenglicol (100)	IPP (3,0)
35	3 bisalilcarbonato de dietilenglicol (100)	IPP (3,0)
4	bisalilcarbonato de dietilenglicol (100)	IPP (3,0)
5	bisalilcarbonato de dietilenglicol (100)	IPP (3,0)
40	6 bisalilcarbonato de dietilenglicol (100)	IPP (3,0)
7	bisalilcarbonato de dietilenglicol (100)	IPP (3,0)

45

50

55

60

65

ES 2 316 902 T3

TABLA 1-2

	Absorbente de luz ultra- violeta (partes en peso)	Transmitancia (%)	Aspecto	Valor de YI
5				
10	Ejemplo			
1	2,2',4'-trihidroxi-4- octiloxibenzofenona (0,05)	1,0	amarillo claro transparente	1,55
15	2	1,0	amarillo claro transparente	1,35
20	3	0,5	amarillo claro transparente	1,58
25	4	1,1	amarillo claro transparente	1,75
30	Ejemplo Comparativo			
1	2,2',4,4'-tetrahidroxi- benzofenona (0,05)	1,0	amarillo transparente	1,94
35	2	0,5	amarillo transparente	2,14
40	3	1,9	amarillo transparente	3,27
45	4	1,0	amarillo transparente	3,84
50	5	0,5	amarillo transparente	3,66
55	6	1,2	amarillo transparente	2,40
7	2,2'-dihidroxi-4-metoxi- benzofenona (0,08)	1,0	amarillo transparente	2,22

60 Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 muestra un diagrama que presenta la curva de transmitancia de la lente plástica obtenida en el Ejemplo 1.

65 La Figura 2 muestra un diagrama que presenta la curva de transmitancia de la lente plástica obtenida en el Ejemplo 2.

ES 2 316 902 T3

La Figura 3 muestra un diagrama que presenta la curva de transmitancia de la lente plástica obtenida en el Ejemplo 3.

5 La Figura 4 muestra un diagrama que presenta la curva de transmitancia de la lente plástica obtenida en el Ejemplo 4.

La Figura 5 muestra un diagrama que presenta la curva de transmitancia de la lente plástica obtenida en el Ejemplo 1 Comparativo.

10 La Figura 6 muestra un diagrama que presenta la curva de transmitancia de la lente plástica obtenida en el Ejemplo 2 Comparativo.

15 La Figura 7 muestra un diagrama que presenta la curva de transmitancia de la lente plástica obtenida en el Ejemplo 3 Comparativo.

La Figura 8 muestra un diagrama que presenta la curva de transmitancia de la lente plástica obtenida en el Ejemplo 4 Comparativo.

20 La Figura 9 muestra un diagrama que presenta la curva de transmitancia de la lente plástica obtenida en el Ejemplo 5 Comparativo.

La Figura 10 muestra un diagrama que presenta la curva de transmitancia de la lente plástica obtenida en el Ejemplo 6 Comparativo.

25 La Figura 11 muestra un diagrama que presenta la curva de transmitancia de la lente plástica obtenida en el Ejemplo 7 Comparativo.

30

35

40

45

50

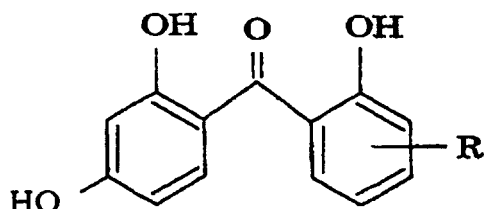
55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Una lente plástica que comprende un sustrato plástico y un derivado de benzofenona, seleccionándose el sustrato plástico de una resina de poli(tio)uretano, una resina que contiene azufre obtenida usando compuestos que tienen un grupo epoxi como el material de partida, y una resina obtenida usando monómeros a base de bisalilcarbonato de dietilenglicol como el material de partida, **caracterizada** porque el derivado de benzofenona se representa mediante la siguiente fórmula general (I):



-- (I)

en la que R representa un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene 2 a 12 átomos de carbono, o un grupo alcoxilo que tiene 2 a 12 átomos de carbono.

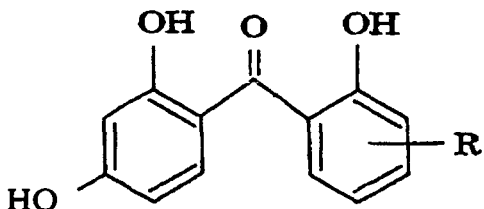
2. Una lente plástica según la reivindicación 1, en la que el derivado de benzofenona representado por la fórmula general (I) es 2,2',4'-trihidroxi-4-octiloxibenzofenona o 2,2',4'-trihidroxi-4-dodeciloxibenzofenona.

3. Una lente plástica según una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, en la que el sustrato plástico es un sustrato plástico obtenido polimerizando un monómero a base de bisalilcarbonato de dietilenglicol.

4. Una lente plástica según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que el sustrato plástico tiene un valor de YI de 1,8 o menor, y una transmitancia de luz que tiene una longitud de onda de 385 nm de 5,0% o menor en una porción central, cuando la porción central tiene un grosor de 2,2 mm.

5. Una lente plástica según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que el sustrato plástico está revestido con al menos una película funcional seleccionada de una película para mejorar la resistencia a impactos, una película de revestimiento dura, una película antirreflectante y una película que repele el agua.

6. Un procedimiento para producir una lente plástica, que comprende añadir a un material monomérico para un sustrato plástico un derivado benzofenónico, y preparar el sustrato plástico calentando el material monomérico para el sustrato plástico que comprende el derivado de benzofenona, en el que el sustrato plástico se selecciona de una resina de poli(tio)uretano, una resina que contiene azufre obtenida usando compuestos que tienen un grupo epoxi como material de partida, y una resina obtenida usando monómeros a base de bisalilcarbonato de dietilenglicol como material de partida, **caracterizado** porque el derivado de benzofenona se representa mediante la siguiente fórmula general (I):



-- (I)

en la que R representa un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene 2 a 12 átomos de carbono, o un grupo alcoxilo que tiene 2 a 12 átomos de carbono.

7. Un procedimiento para producir una lente plástica según la reivindicación 6, en el que el derivado de benzofenona representado por la fórmula general (I) es 2,2',4'-trihidroxi-4-octiloxibenzofenona o 2,2',4'-trihidroxi-4-dodeciloxibenzofenona.

8. Un procedimiento para producir una lente plástica según una cualquiera de las reivindicaciones 6 y 7, en el que el material monomérico para el sustrato plástico es un monómero a base de bisalilcarbonato de dietilenglicol.

ES 2 316 902 T3

9. Un procedimiento para producir una lente plástica según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, en el que el sustrato plástico tiene un valor de YI en el intervalo de 0,7 a 1,8, y una transmitancia de luz que tiene una longitud de onda de 385 nm de 5,0% o menor en una porción central, cuando la porción central tiene un grosor de 2,2 mm.

5 10. Un procedimiento para producir una lente plástica según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, en el que el sustrato plástico se reviste con al menos una película funcional seleccionada de una película para mejorar la resistencia a impactos, una película de revestimiento dura, una película antirreflectante y una película que repele el agua.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG.1

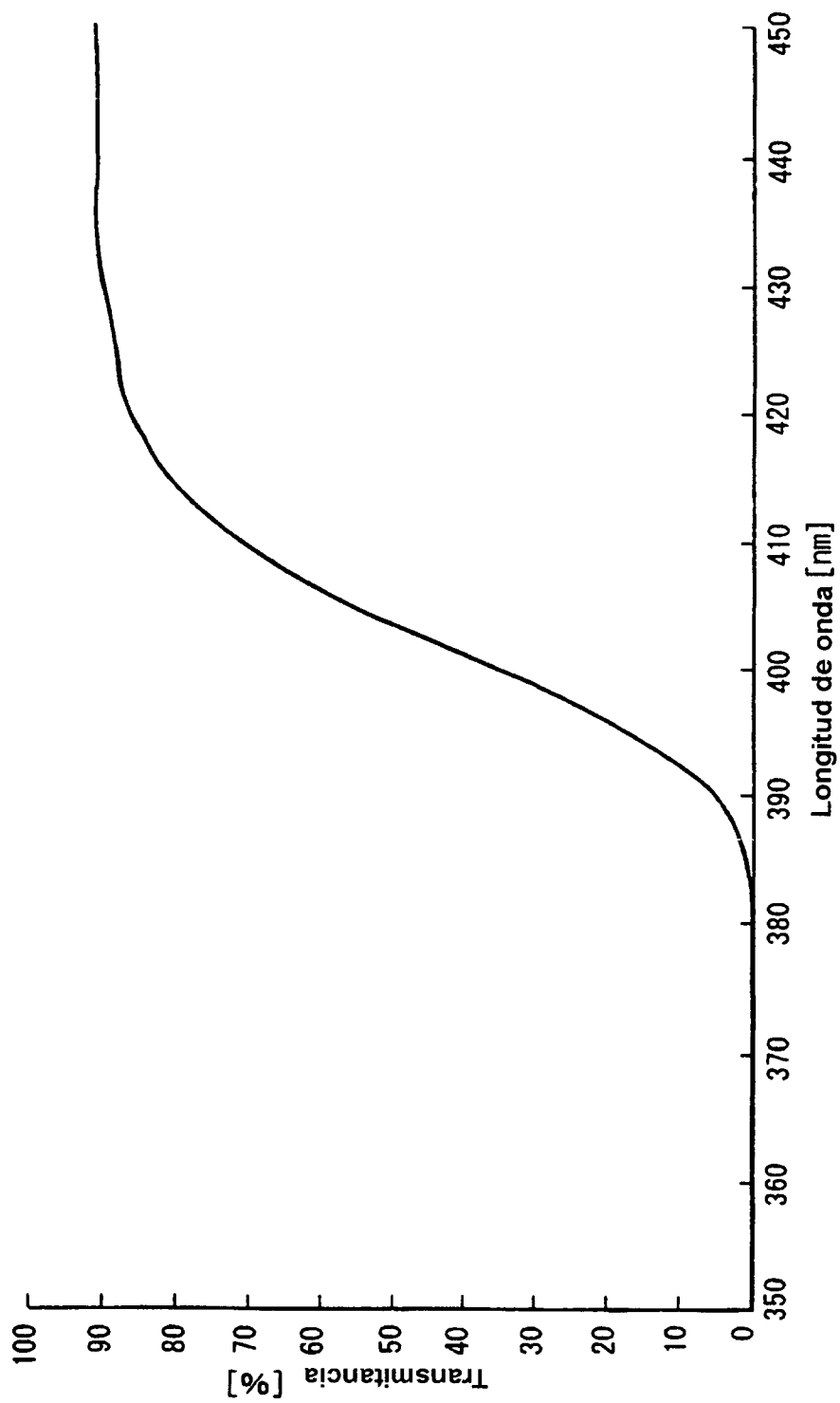


FIG.2

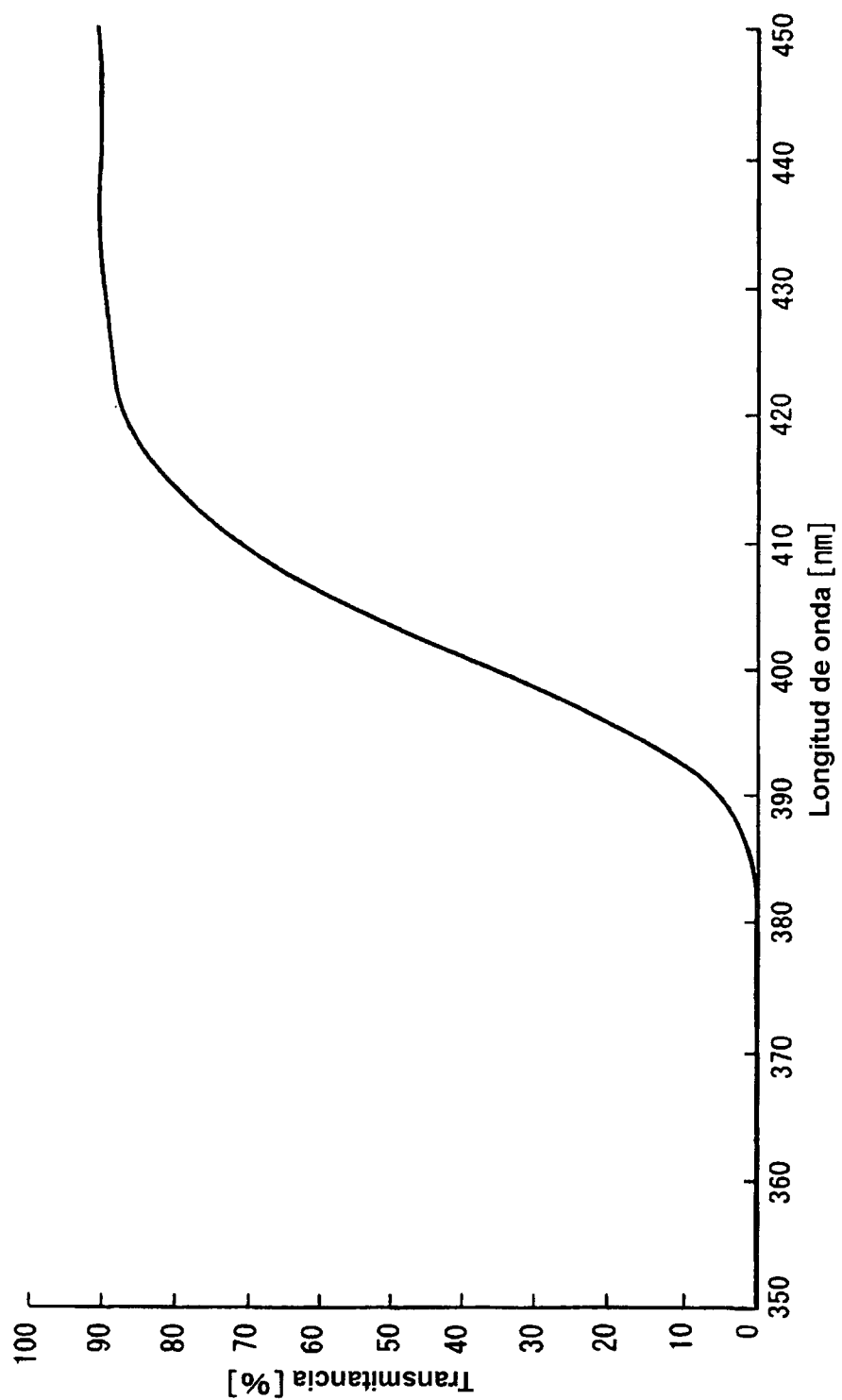


FIG.3

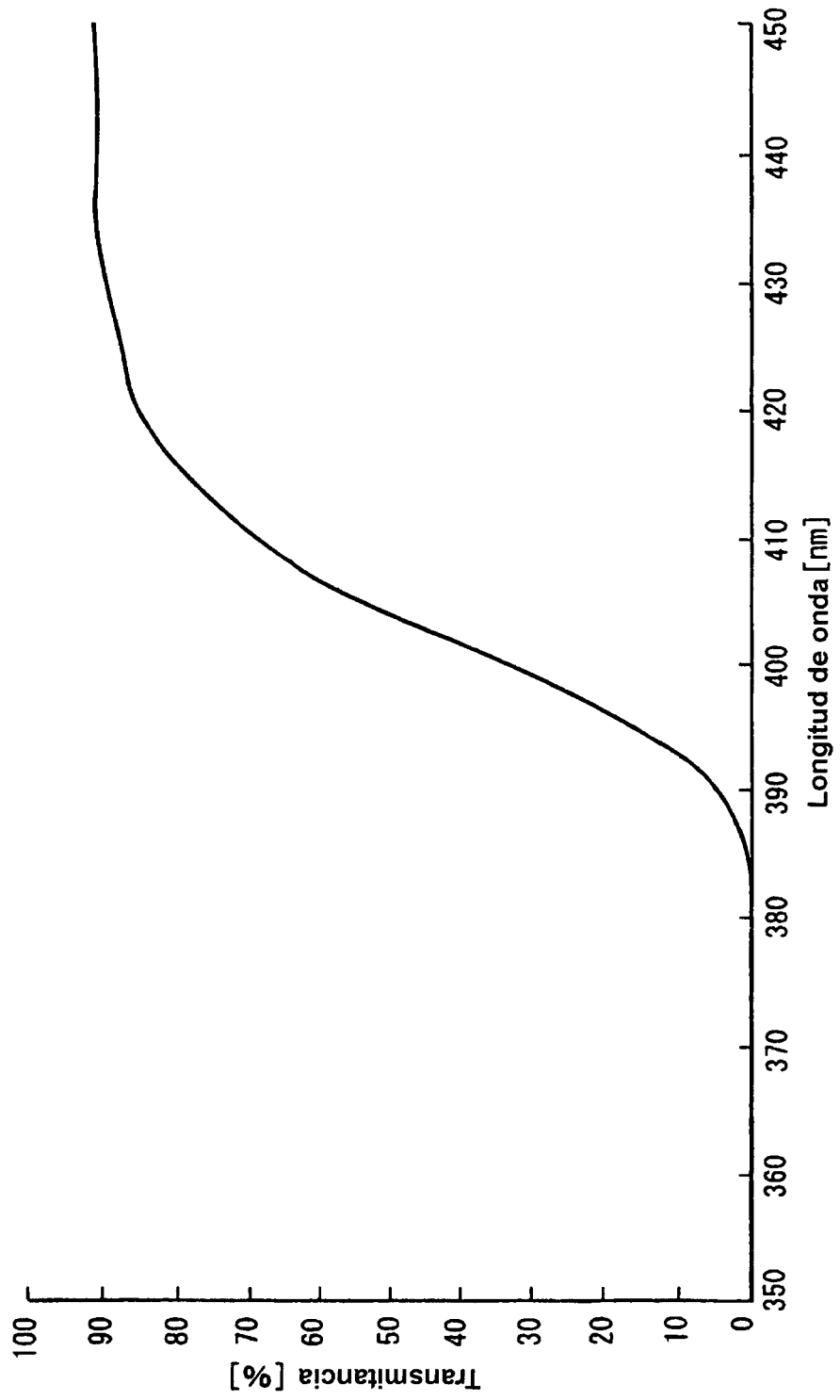


FIG.4

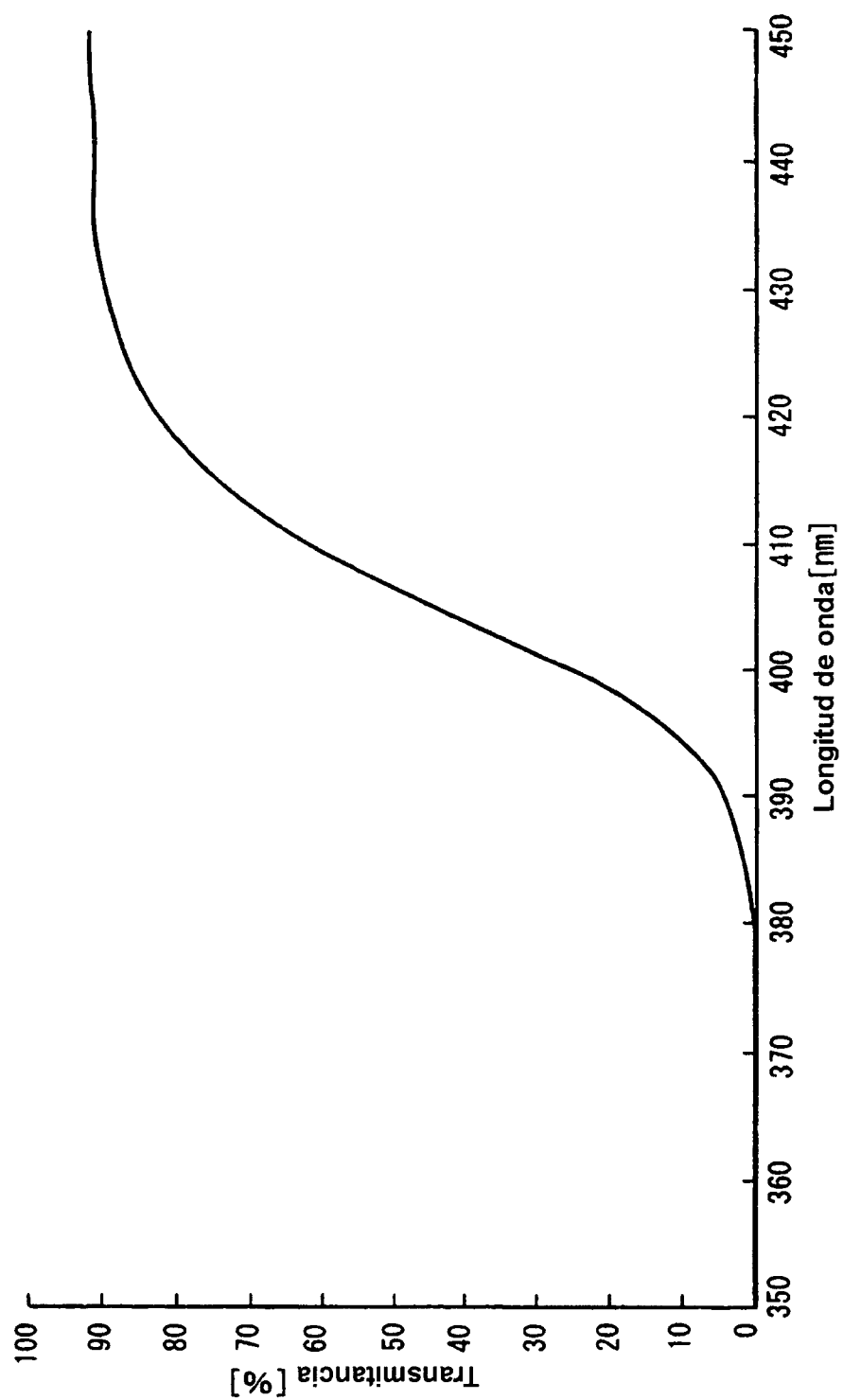


FIG.5

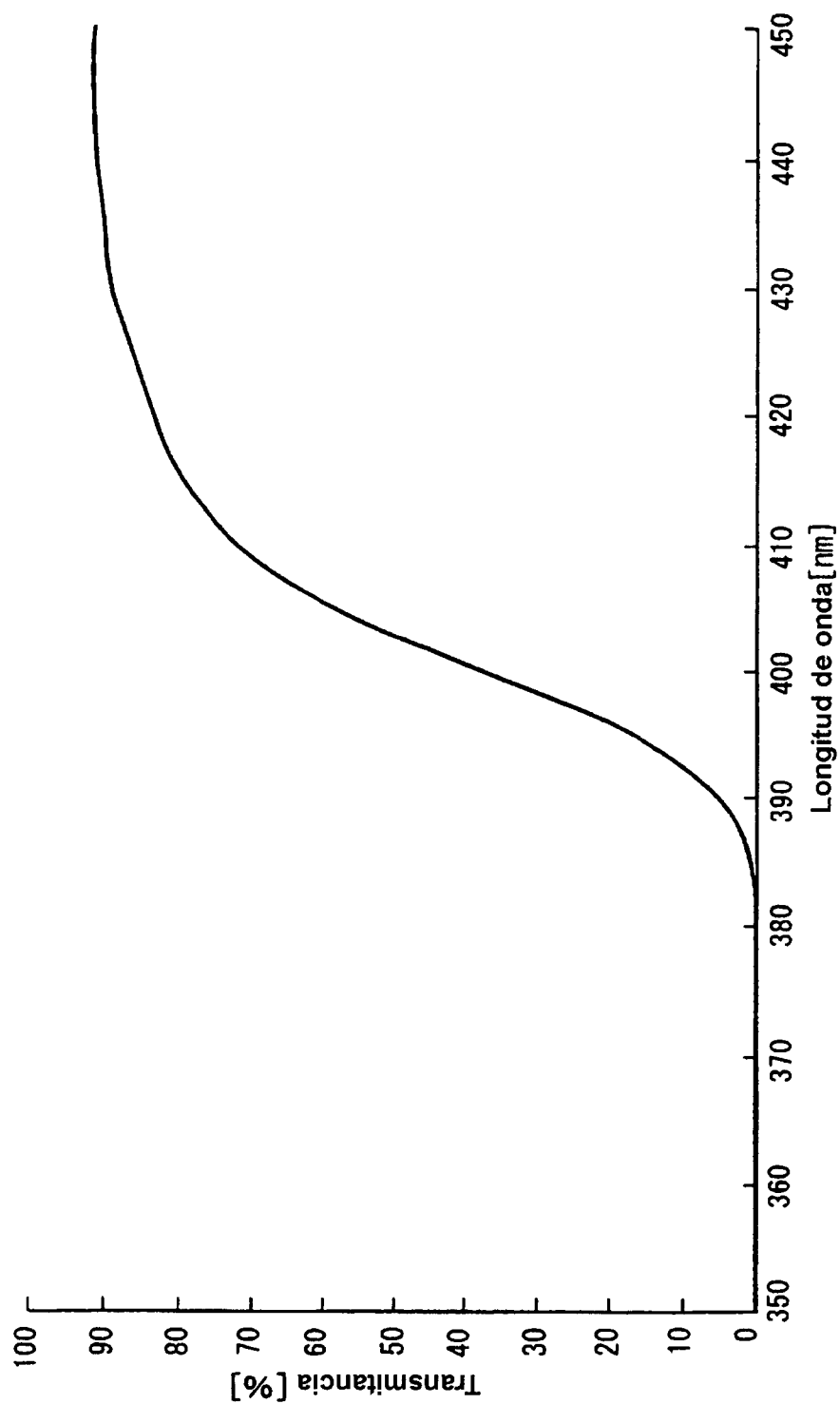


FIG.6

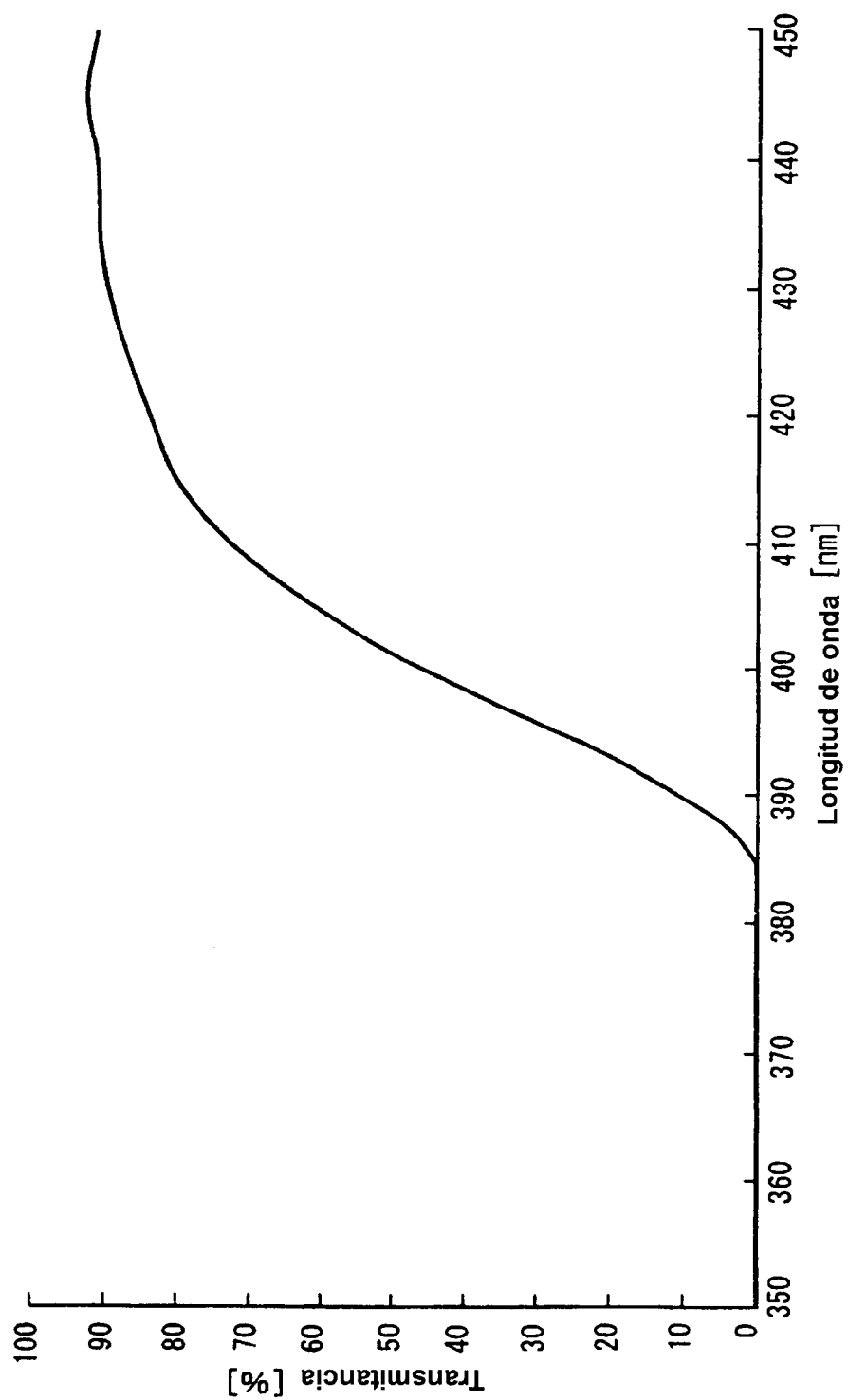


FIG.7

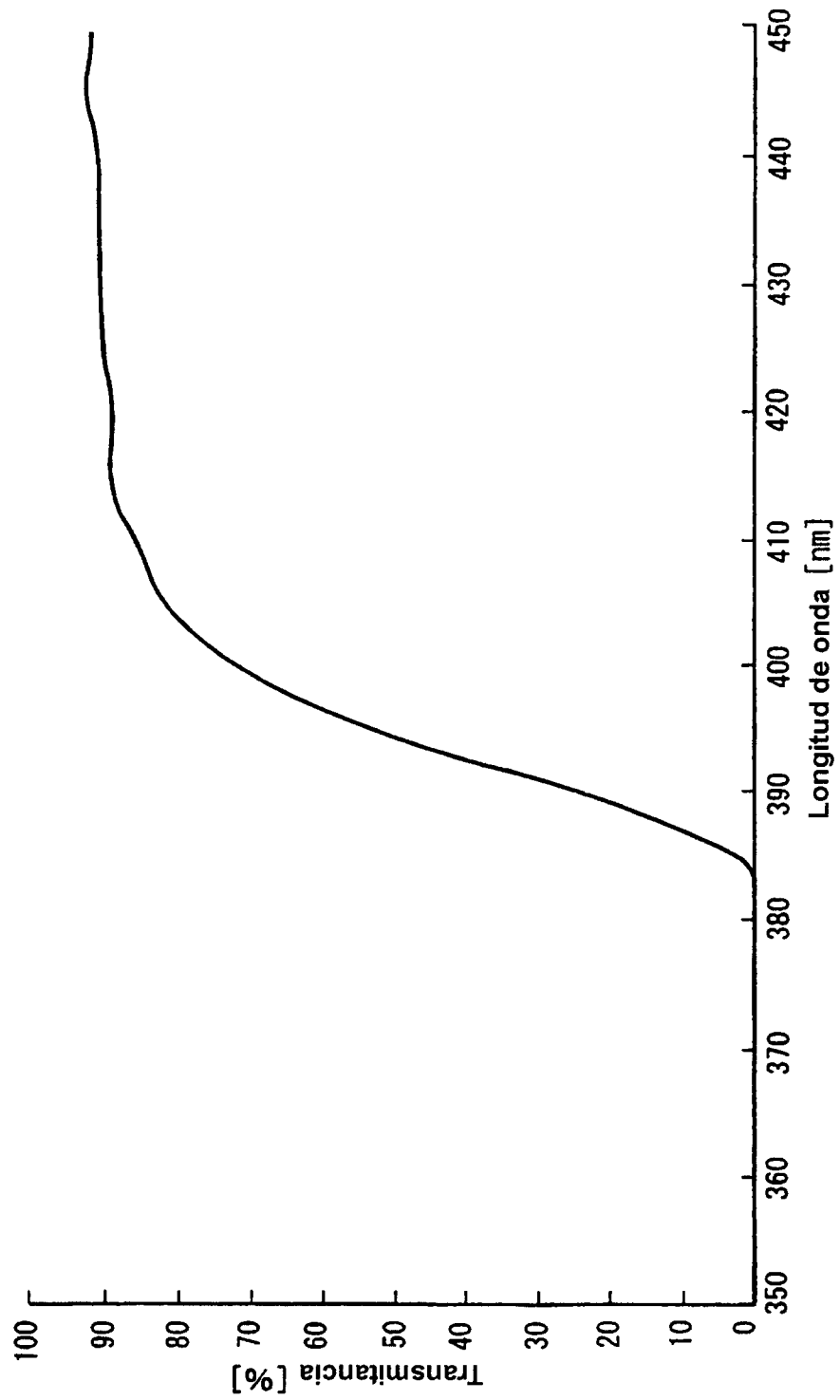


FIG.8

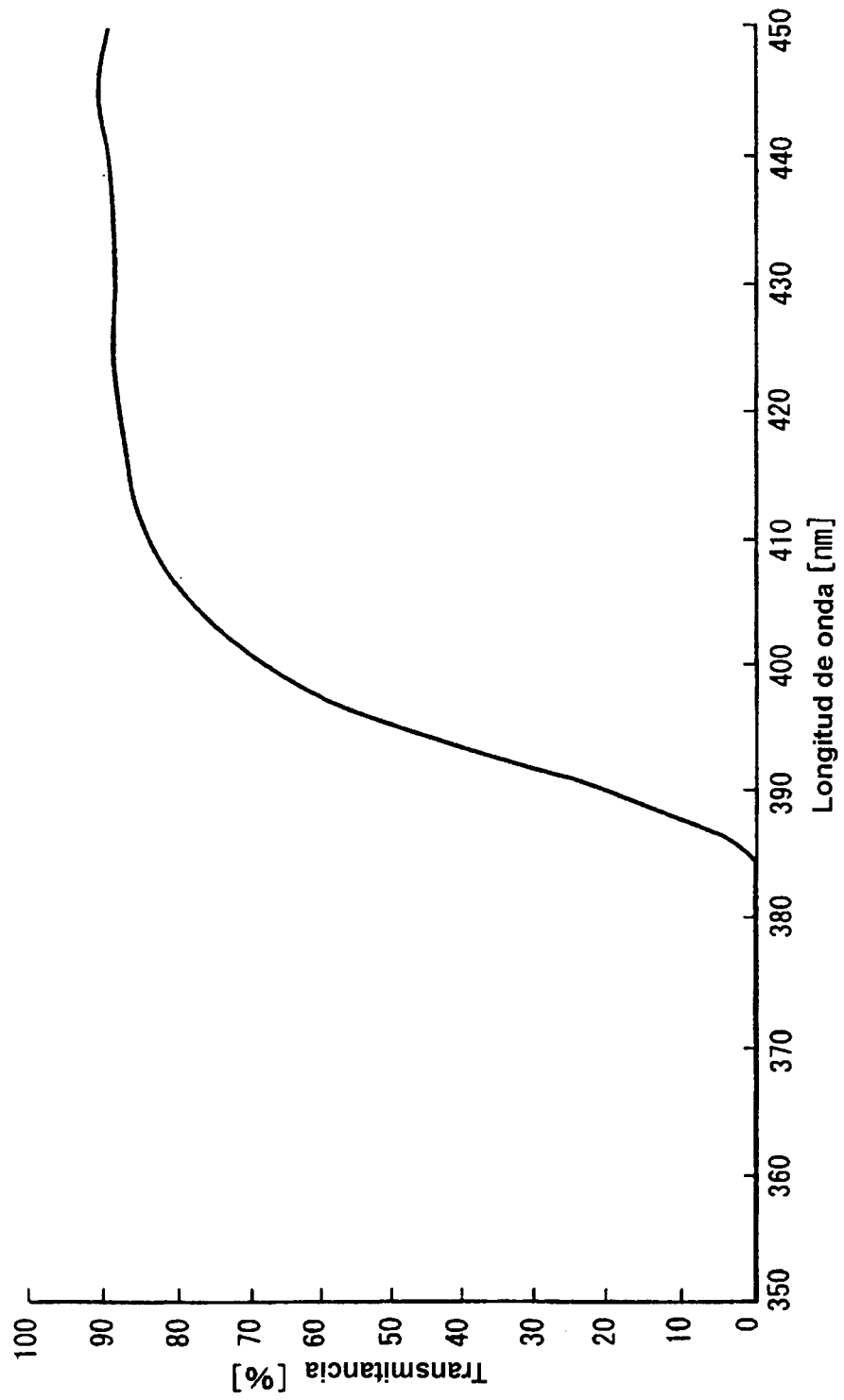


FIG.9

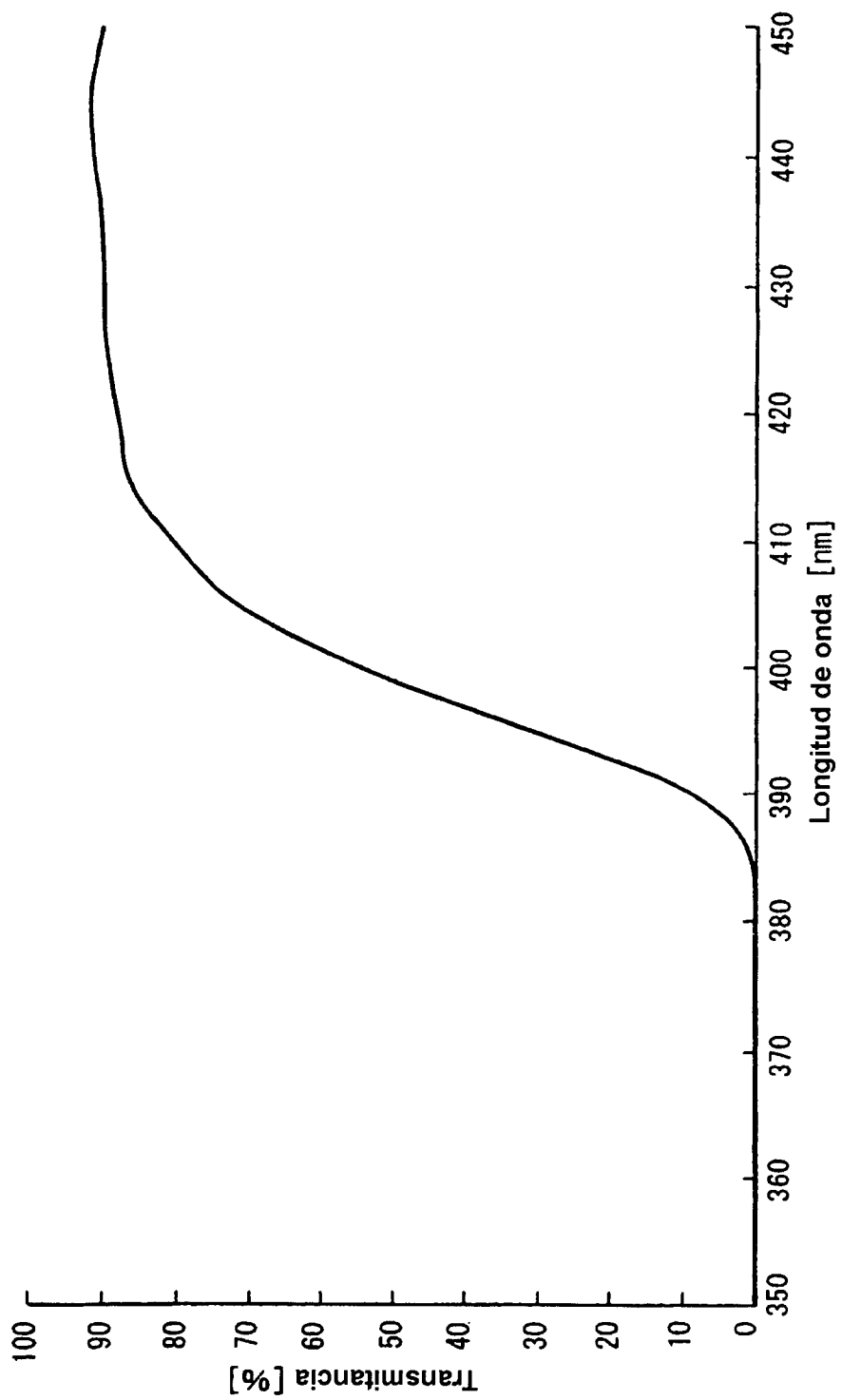


FIG.10

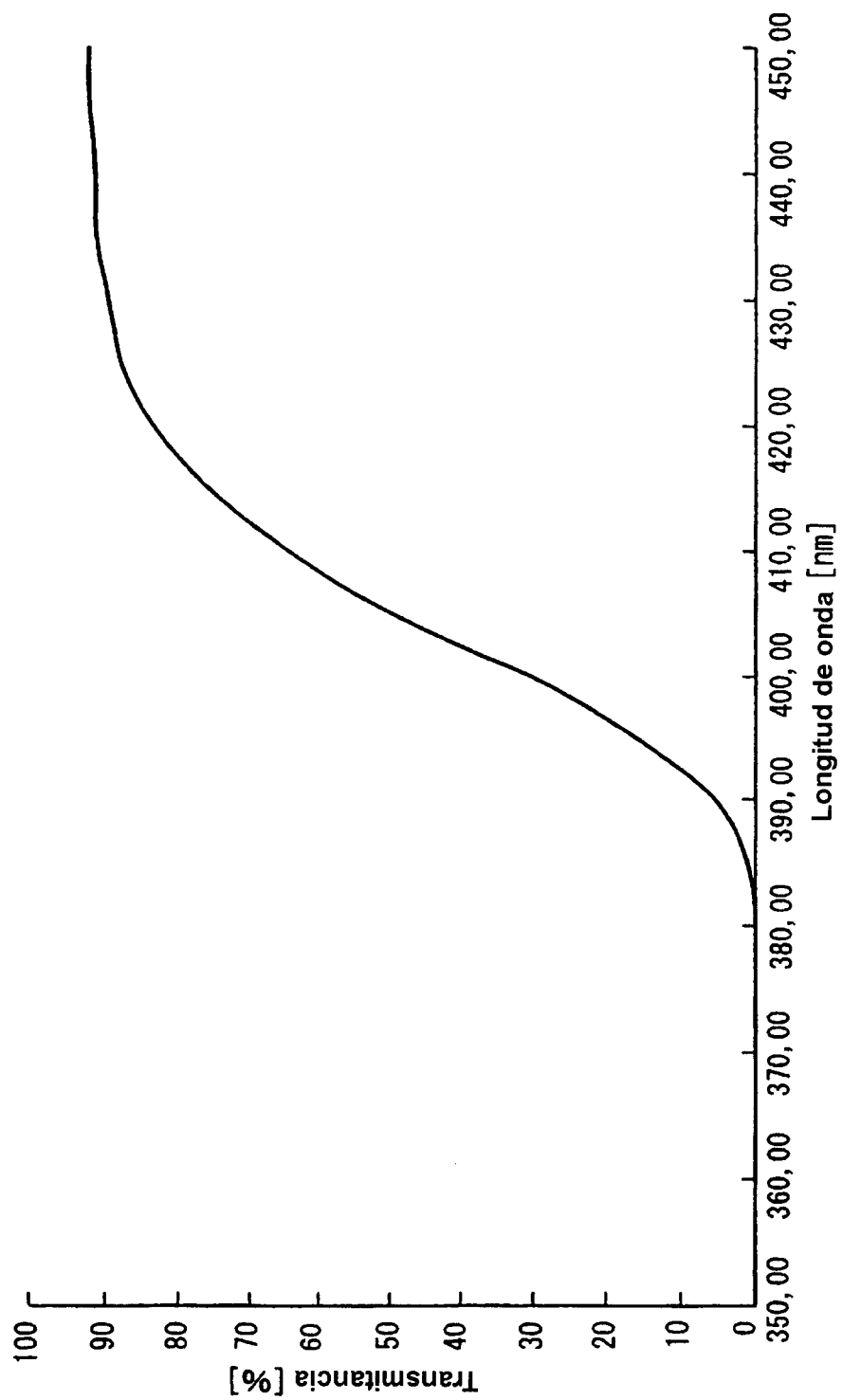


FIG.11

