

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 657 477**

51 Int. Cl.:

**C09B 29/12** (2006.01)

**A61F 2/16** (2006.01)

**A61L 27/00** (2006.01)

**C08F 20/56** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.04.2013 PCT/JP2013/062537**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.10.2013 WO13162042**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.04.2013 E 13780703 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.12.2017 EP 2857459**

54 Título: **Colorante absorbente de UV polimerizable estable para lente intraocular**

30 Prioridad:

**27.04.2012 JP 2012102960**

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

**05.03.2018**

73 Titular/es:

**KOWA COMPANY, LTD. (100.0%)  
6-29, Nishiki 3-chome Naka-ku,  
Nagoya-shi, Aichi 460-8625, JP**

72 Inventor/es:

**TAMURA, MASAHIRO y  
OSHITA, TAKAHIDE**

74 Agente/Representante:

**DURAN-CORRETJER, S.L.P**

ES 2 657 477 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

Colorante absorbente de UV polimerizable estable para lente intraocular

### 5 SECTOR DE LA TÉCNICA

La presente invención se refiere a un colorante para lentes intraoculares. En particular, la presente invención se refiere a un colorante polimerizable que tiene la capacidad de absorber la luz ultravioleta (UV) y la luz en la región azul.

### 10 TÉCNICA ANTERIOR

15 La catarata es una enfermedad en la que se producen opacidad y pigmentación en el cristalino para causar de ese modo un estado en el que se empaña todo el campo visual. Como procedimiento de tratamiento de la misma, generalmente se realiza una operación quirúrgica de tal manera que se retira el cristalino opaco y se inserta una lente intraocular (LIO) y se instala en la cápsula del cristalino. La mayor parte de los materiales para la lente intraocular, que se utilizan para el tratamiento, están basados en polímero acrílico o de silicio. En particular, hasta ahora se ha utilizado, por ejemplo, metacrilato de polimetilo (PMMA).

20 Sin embargo, el cristalino intrínseco tiene la propiedad de que la luz ultravioleta no se transmite a través del mismo. Por el contrario, la luz ultravioleta se transmite a través del polímero convencional para la lente intraocular. Por lo tanto, existe el riesgo de que la retina pueda dañarse.

25 Además, el cristalino intrínseco es ligeramente amarillenta y tiene la propiedad de que se suprime la transmisión de una parte de la luz en la región azul. Sin embargo, la luz en la región azul se transmite aproximadamente de forma completa a través del polímero transparente convencional para la lente intraocular. Por lo tanto, en muchos casos, los pacientes se quejan de brillo después de la operación para la inserción de lentes intraoculares. Además, también ha existido el riesgo de que se pueda producir alguna enfermedad en la retina, incluyendo, por ejemplo, degeneración macular, cuando la luz en la región azul, que tiene la longitud de onda corta y energía alta, llega al interior del ojo.

30 En vista de lo anterior, se requiere que el material para la lente intraocular tenga la capacidad de absorber la luz ultravioleta y la coloración provocada por un colorante a base de amarillo. En los últimos años, en vista de la seguridad, un monómero absorbente de UV y/o un monómero colorante a base de amarillo se copolimerizan en muchos polímeros para la lente intraocular. Hasta ahora se han desarrollado varios compuestos monoméricos como los descritos anteriormente (documentos de patente 1 a 4). También se han desarrollado compuestos monoméricos que son copolimerizables con otros monómeros para el material de la lente intraocular, cada uno de los cuales tiene un cromóforo tal como un grupo azo o similar, y una parte absorbente de UV, tal como un esqueleto de benzofenona o similar en una molécula (documentos de patente 5 y 6).

### 40 DOCUMENTOS DE LA TÉCNICA ANTERIOR

Documentos de patente:

- 45 Documento de patente 1: JP2685980B2;  
Documento de patente 2: JPH10-251537A;  
Documento de patente 3: JPH07-028911B2;  
Documento de patente 4: JP2604799B2;  
50 Documento de patente 5: JPH02-232056A;  
Documento de patente 6: JP2006-291006A.

### CARACTERÍSTICAS DE LA INVENCION

Problemas que deben resolverse mediante la invención:

55 Los monómeros colorantes absorbentes de UV polimerizables descritos en los documentos de patente 5 y 6 implican el siguiente problema. Es decir, los monómeros presentan una estabilidad contra el cambio de pH deficiente, especialmente la estabilidad en condiciones alcalinas, y el resto de colorante (cromóforo y la parte absorbente de UV) se elimina fácilmente del polímero. En particular, en el caso del material de la lente intraocular que ha de implantarse en el ojo durante un largo periodo de tiempo, se incrementa aún más el riesgo de la eliminación del resto colorante. En vista de lo anterior, un objetivo de la presente invención es obtener un monómero colorante absorbente de UV polimerizable que es estable incluso en condiciones alcalinas.

65 Medios para resolver los problemas

Los presentes inventores han realizado investigaciones diligentes con el fin de resolver el problema, tal como se ha

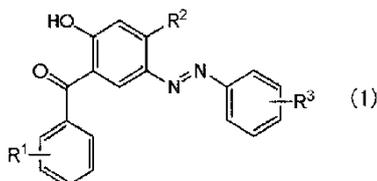
descrito anteriormente. Como resultado, se ha descubierto que el problema de la estabilidad contra el cambio de pH está causado por la presencia de algún enlace éster entre un resto colorante y un grupo polimerizable en un monómero. Además, se ha descubierto que un compuesto monomérico colorante absorbente de UV polimerizable representado por la siguiente fórmula general (1) puede resolver el problema, tal como se ha descrito anteriormente.

5

Es decir, la presente invención es del siguiente modo.

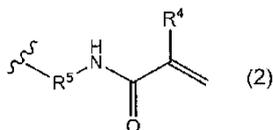
Un aspecto de la presente invención reside en un compuesto representado por la siguiente fórmula general (1) (en lo sucesivo también denominado "compuesto colorante de la presente invención").

10



(En la fórmula general (1), R<sup>1</sup> es un átomo de hidrógeno, un grupo hidroxilo, un grupo carboxi, un grupo alquilo que tiene de 1 a 8 átomos de carbono, un grupo alcoxi que tiene de 1 a 8 átomos de carbono, un grupo ácido sulfónico, o un grupo benciloxi, y, preferentemente, un átomo de hidrógeno, un grupo metilo, o un grupo etilo. R<sup>2</sup> es un átomo de hidrógeno, un grupo hidroxilo o un grupo alcoxi que tiene de 1 a 4 átomos de carbono y, preferentemente, un átomo de hidrógeno, un grupo hidroxilo, un grupo metoxi o un grupo etoxi. R<sup>3</sup> está representado por la siguiente fórmula (2).

15



20

(En la fórmula general (2), R<sup>4</sup> es un átomo de hidrógeno o un grupo metilo. Adicionalmente, R<sup>5</sup> es un grupo alquileo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono que puede tener uno o más sustituyentes, preferentemente un grupo alquileo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono que no tiene sustituyente).

25

Otro aspecto de la presente invención reside en un polímero (en lo sucesivo también denominado "polímero de la presente invención") que comprende el compuesto colorante de la presente invención descrito anteriormente y una especie o dos o más especies de otros monómeros polimerizables, que se copolimerizan entre sí.

30

Todavía otro aspecto de la presente invención reside en una lente intraocular (en lo sucesivo denominada también "lente intraocular de la presente invención") que comprende el polímero de la presente invención descrito anteriormente que está moldeado.

#### EFFECTO DE LA INVENCION

35

Según la presente invención se da a conocer el monómero colorante absorbente de UV polimerizable, que es estable incluso en condiciones alcalinas. El compuesto, que está representado por la fórmula general (1), tiene, en su molécula, el esqueleto de benzofenona que tiene la capacidad de absorber la luz ultravioleta, el esqueleto de azobenceno que tiene la capacidad de absorber la luz en la región azul, y el grupo polimerizable. Por lo tanto, el compuesto representado por la fórmula general (1) se puede copolimerizar con otro monómero polimerizable o monómeros polimerizables para obtener un polímero. El polímero es útil como material para la lente intraocular.

40

#### DESCRIPCION BREVE DE LOS DIBUJOS

45

La figura 1 muestra un gráfico que ilustra un espectro de absorción de luz UV-visible de una lámina de polímero obtenida en el ejemplo 13.

La figura 2 muestra un gráfico que ilustra un espectro de absorción de luz UV-visible de una lámina de polímero obtenida en el ejemplo 14.

La figura 3 muestra un gráfico que ilustra espectros de absorción de luz UV-visible de fracciones filtradas obtenidas después de tratar con álcali los polímeros.

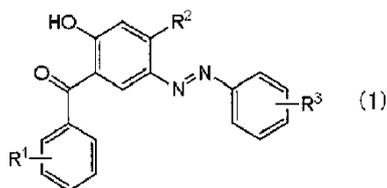
50

MODO PARA REALIZAR LA INVENCION

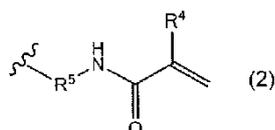
La presente invención se explicará en detalle a continuación.

5 <1> Compuesto colorante de la presente invención

El compuesto colorante de la presente invención está representado por la siguiente fórmula general (1).



10 En la fórmula general (1), R<sup>1</sup> es un átomo de hidrógeno, un grupo hidroxilo, un grupo carboxi, un grupo alquilo que tiene de 1 a 8 átomos de carbono, un grupo alcoxi que tiene de 1 a 8 átomos de carbono, un grupo ácido sulfónico, o un grupo benciloxi. Entre ellos, es preferente utilizar el átomo de hidrógeno, un grupo metilo o un grupo etilo en vista de la eficacia de la reacción en la producción. En la fórmula general (1), R<sup>2</sup> es un átomo de hidrógeno, un grupo hidroxilo o un grupo alcoxi que tiene de 1 a 4 átomos de carbono. Entre ellos, es preferente utilizar el átomo de hidrógeno, el grupo hidroxilo, un grupo metoxi, o un grupo etoxi en vista de la eficiencia de la reacción en la producción, y es especialmente preferente utilizar el grupo hidroxilo en vista de la característica de absorción del haz de luz. Tal como se muestra en la fórmula general (1), el compuesto colorante de la presente invención tiene el esqueleto de benzofenona y el esqueleto de azobenceno, y son los restos de colorante. En la fórmula general (1), R<sup>3</sup> está representado por la siguiente fórmula (2).



25 (En la fórmula general (2), R<sup>4</sup> es un átomo de hidrógeno o un grupo metilo.

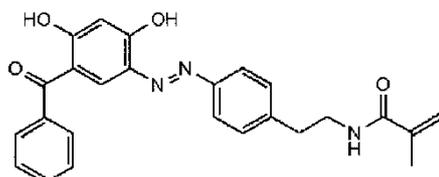
30 En la fórmula general (2), R<sup>5</sup> es un grupo alquileo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono que puede tener uno o más sustituyentes, preferentemente un grupo alquileo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono que no tiene sustituyente. El grupo alquileo que tiene 1 a 4 átomos de carbono significa específicamente un grupo metileno, un grupo etileno, un grupo propileno o un grupo butileno. El grupo alquileo, tal como se ha descrito anteriormente, puede tener uno o más sustituyentes, o el grupo alquileo, tal como se ha descrito anteriormente, puede no tener sustituyente. Cuando el grupo alquileo, tal como se ha descrito anteriormente tiene uno o más sustituyentes, es posible para ilustrar un modo de este tipo que un sustituyente o sustituyentes que incluyen, por ejemplo, un grupo alquilo que tiene de 1 a 2 átomos de carbono, un grupo halógeno, un grupo carboxilo, un grupo carboxi-alquilo de C1 a C2, un grupo hidroxilo, un grupo hidroxialquilo que tiene de 1 a 2 átomos de carbono, un grupo amino y un grupo aminoalquilo que tiene 1 a 2 átomos de carbono estén unidos a un átomo o átomos de carbono del grupo alquileo.

40 Tal como se ha descrito anteriormente, el sustituyente R<sup>3</sup> es el grupo en el que el espaciador está unido al grupo (met)acrililamino que es el grupo polimerizable, y el sustituyente R<sup>3</sup> es el resto que participa en la copolimerización en el compuesto colorante de la presente invención. Debido a la estructura representada por la fórmula general (2), el compuesto colorante de la presente invención tiene una propiedad de que la eficiencia de la reacción es alta con respecto a otros monómeros polimerizables.

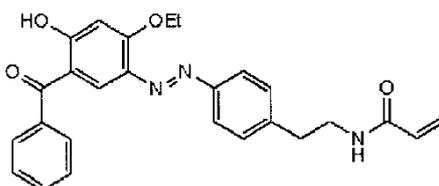
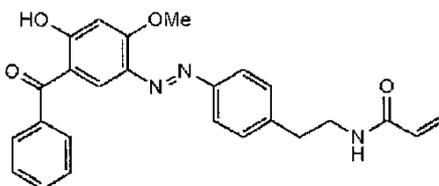
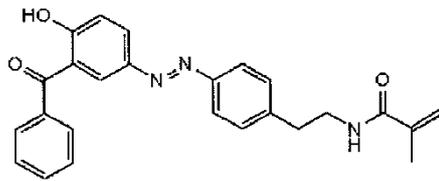
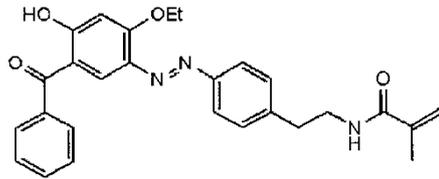
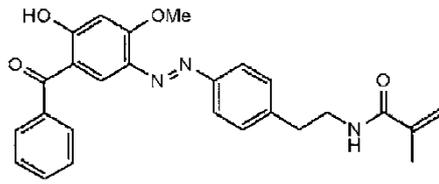
El término "(met) acrililo" significa "acrililo" o "metacrililo".

45 En la fórmula general (1), es preferente que el sustituyente R<sup>3</sup> esté unido a la posición 3 o la posición 4 del grupo azofenilo.

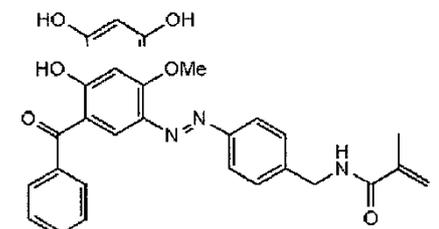
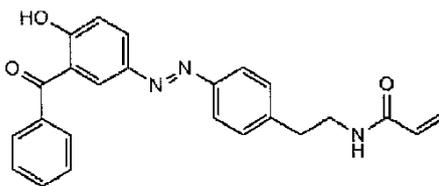
50 El compuesto colorante de la presente invención representado por la fórmula general (1) no está particularmente limitado, por ejemplo, los que tienen la siguiente estructura pueden ser ejemplos preferentes.



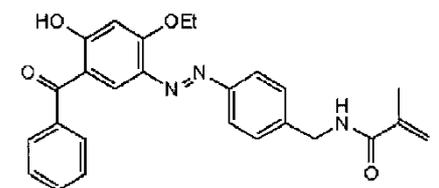
5

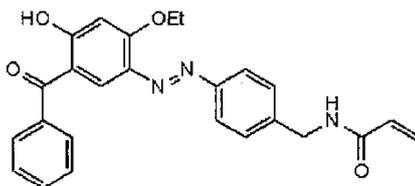
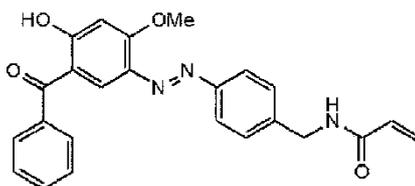
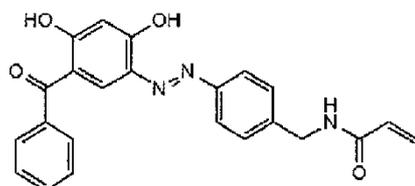
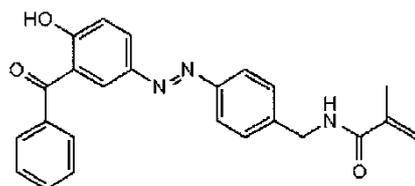


10



15

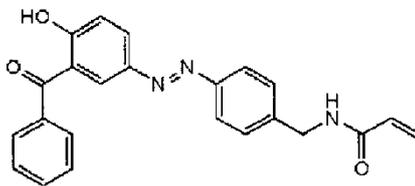




5

El compuesto colorante de la presente invención

10



15 tiene, en una molécula, el esqueleto de benzofenona (parte absorbente de UV), que tiene la capacidad de absorber la luz ultravioleta y el esqueleto de azobenceno (cromóforo), que tiene la capacidad de absorber la luz en la región azul. Debido a la presencia del resto de colorante de los mismos, el compuesto colorante de la presente invención tiene la capacidad (característica de absorción del haz de luz) de suprimir la transmisión de los de la región UV (longitud de onda: no superior a 380 nm) y la región azul (longitud de onda: de 380 a 500 nm). El compuesto colorante de la presente invención es más excelente en la característica de absorción del haz de luz en comparación con cualquier compuesto colorante convencional (por ejemplo, 2,4-dihidroxi-5-(4-(2-(N-2-

20 metacrililoiloxietil)carbamoiloxi)etilfenilazo)benzofenona (BMAC) descrito en el documento de patente 6. Específicamente, cuando se mide el espectro de absorción de luz UV-visible, la elevación del gráfico aparece bruscamente en la zona de 420 a 500 nm y el compuesto es excelente en cuanto a su capacidad para suprimir la transmisión del haz de luz en la región de UV/azul.

25 Además, como el compuesto colorante de la presente invención, la parte absorbente de UV y el cromóforo (denominados en conjunto también "resto colorante" ) existen en una molécula. Por lo tanto, apenas se produjo el inconveniente de que el cromóforo esté dañado por la luz ultravioleta y el colorante sufra decoloración de una manera dependiente del tiempo.

30 Además, el grupo polimerizable y el resto colorante están conectados por el enlace amida en el compuesto colorante de la presente invención. El enlace, tal como se ha descrito anteriormente, es estable incluso en condiciones alcalinas, y, por lo tanto, el resto colorante no se elimina del polímero de la presente invención como se describe más adelante. Como resultado, se produce estabilidad en condiciones alcalinas, que ha sido deficiente en todos los compuestos colorantes convencionales que tienen el enlace éster y cualquier copolímero basado en la utilización de

35 los mismos.

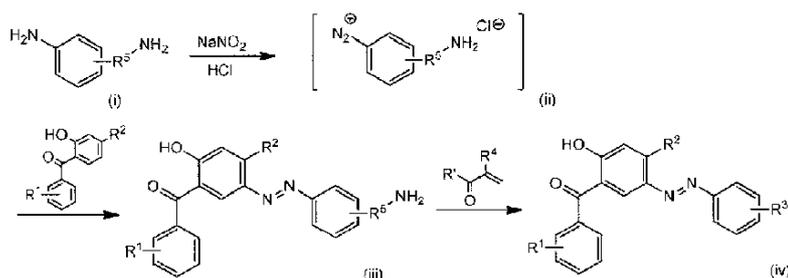
El procedimiento para producir el compuesto colorante de la presente invención no está limitado específicamente. Sin embargo, por ejemplo, el compuesto colorante de la presente invención puede producirse de acuerdo con los

procedimientos de síntesis 1 a 3 descritos a continuación.

(Procedimiento de síntesis 1)

5 Este procedimiento incluye una etapa de diazotación de un compuesto aminoarilo para obtener una sal de diazonio, una etapa de acoplamiento de diazo de la sal de diazonio obtenida y un compuesto de benzofenona para dar un compuesto diazo, y una etapa de amidación de reacción del compuesto diazo resultante, por ejemplo, con un compuesto de ácido acrílico o un compuesto de ácido metacrílico por medio de una reacción de amidación para introducir un grupo polimerizable.

10 El resumen del procedimiento de síntesis 1 se muestra en la siguiente fórmula de reacción. En la fórmula, R representa un grupo protector, R' representa un grupo hidroxilo o un átomo de halógeno, y de R<sup>1</sup> a R<sup>5</sup> representan los mismos sustituyentes o equivalentes a los descritos anteriormente.

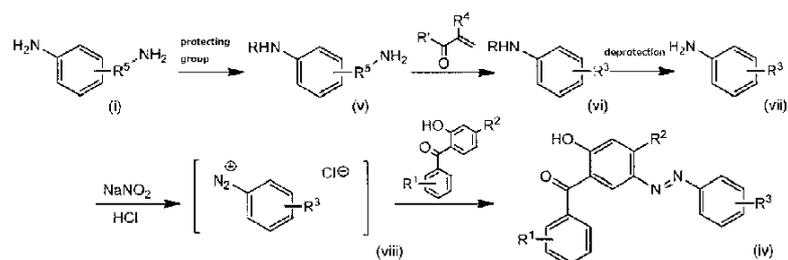


15 (Procedimiento de síntesis 2)

20 Este procedimiento incluye una etapa de amidación de un compuesto aminoarilo, por ejemplo, con un compuesto de ácido acrílico o un compuesto de ácido metacrílico por medio de una reacción de amidación para introducir un grupo polimerizable, una etapa de diazotación del compuesto aminoarilo polimerizable obtenido para dar una sal de diazonio y una etapa de acoplamiento de diazo de realizar un acoplamiento de diazo de la sal de diazonio resultante con un compuesto de benzofenona, para dar el compuesto colorante de la presente invención.

25 El resumen del procedimiento de síntesis 2 se muestra en la siguiente fórmula de reacción. En la fórmula, R representa un grupo protector, R' representa un grupo hidroxilo o un átomo de halógeno, y de R<sup>1</sup> a R<sup>5</sup> representan los mismos sustituyentes o equivalentes a los descritos anteriormente.

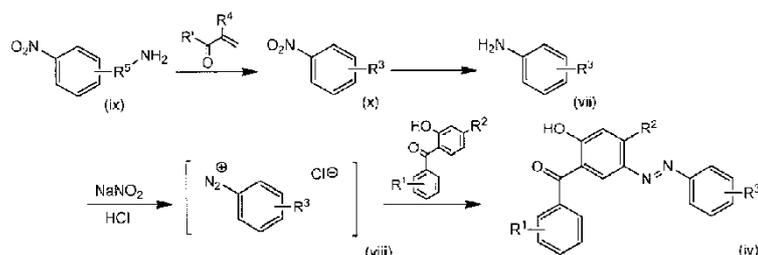
30 En la etapa de amidación de introducción del grupo polimerizable en el compuesto aminoarilo, es preferente que el grupo amino en el grupo aromático esté bloqueado por el grupo protector utilizado, y se retira el grupo protector, por ejemplo, por medio de un tratamiento ácido, antes de la etapa de diazotación.



35 (Procedimiento de síntesis 3)

40 Este procedimiento incluye una etapa de amidación de utilización de un compuesto nitroarilo como material de partida en lugar del compuesto aminoarilo y hacerlo reaccionar, por ejemplo, con un compuesto de ácido acrílico o un compuesto de ácido metacrílico por medio de una reacción de amidación para introducir un grupo polimerizable, una etapa de reducción de un grupo nitro del compuesto nitroarilo polimerizable obtenido a un grupo amino, una etapa de diazotación del compuesto aminoarilo polimerizable obtenido, para dar una sal de diazonio y una etapa de acoplamiento de diazo de la sal de diazonio resultante con un compuesto de benzofenona, para dar el compuesto colorante de la presente invención.

45 El resumen del procedimiento de síntesis 3 se muestra en la siguiente fórmula de reacción. En la fórmula, R' representa un grupo hidroxilo o un átomo de halógeno, y de R<sup>1</sup> a R<sup>5</sup> representan los mismos sustituyentes o equivalentes a los descritos anteriormente.



De forma alternativa, el compuesto colorante de la presente invención también se puede producir de acuerdo con, por ejemplo, un procedimiento de síntesis que incluye una etapa de protección de la introducción de un grupo protector en una amina alifática de un compuesto aminoarilo, una etapa de diazotación del compuesto aminoarilo en la que la amina alifática se protege para obtener una sal de diazonio, una etapa de acoplamiento de diazo de la sal de diazonio resultante con un compuesto de benzofenona para dar un compuesto diazo, una etapa de desprotección de eliminación del grupo protector de la amina alifática, por ejemplo, por medio de un tratamiento ácido, y una etapa de amidación de reacción del compuesto diazo resultante, por ejemplo, con un compuesto de ácido acrílico o un compuesto de ácido metacrílico por medio de una reacción de amidación para introducir un grupo polimerizable.

La etapa de diazotación, que se incluye en los respectivos procedimientos de síntesis descritos anteriormente, se puede llevar a cabo de acuerdo con cualquier procedimiento conocido.

Es posible utilizar, por ejemplo, como agente de diazotación, nitrito de sodio o una solución acuosa de nitrito de sodio, nitrito de potasio o una solución acuosa de nitrito de potasio, nitrito de isoamilo, y/o sulfato de nitrosilo (solución de ácido sulfúrico). La cantidad de utilización del agente de diazotación no está particularmente limitada, Sin embargo, la cantidad de utilización del agente de diazotación es, preferentemente, de 1,00 a 1,20 moles y, más preferentemente, de 1,02 a 1,10 moles por 1 mol del compuesto aminoarilo que contiene un grupo polimerizable. La temperatura de reacción en la etapa de diazotación se encuentra dentro de un intervalo de -78°C a 50°C. La temperatura de reacción está, preferentemente, dentro de un intervalo de -20°C a 20°C y, más preferentemente, dentro de un intervalo de -20°C a 10°C. Es preferente que la etapa de diazotación se realice en condiciones neutras o ácidas. Es posible añadir adecuadamente ácido, tal como ácido clorhídrico o similar, al disolvente de reacción.

Es preferente que la etapa de acoplamiento de diazo, que se incluye en los procedimientos de síntesis 2 y 3, se lleve a cabo en condiciones débilmente básicas mediante la utilización de una base débil como catalizador, por la siguiente razón. Esto es, en el caso de la base fuerte que incluye, por ejemplo, hidróxido de sodio e hidróxido de potasio utilizada generalmente en la reacción de acoplamiento de diazo, la estructura de amida, que está incluida en la sal de diazonio del compuesto aminoarilo polimerizable, se descompone o se elimina, y se reduce el rendimiento del compuesto objetivo. Por el contrario, cuando se utiliza la base débil, la descomposición puede suprimirse notablemente y es posible asegurar suficiente reactividad. Como resultado, es posible aumentar drásticamente el rendimiento de la reacción. Además, se sabe que el grupo vinilo, que está incluido en la sal de diazonio, también se polimeriza en presencia de la base fuerte, tal como se ha descrito anteriormente, lo que provoca la notable disminución del rendimiento. Sin embargo, cuando se utiliza la base débil en lugar de la base fuerte, también es posible suprimir dicho inconveniente.

La base débil, que se puede utilizar en este procedimiento, no está específicamente limitada, siempre que la base débil sea una sal compuesta por un álcali fuerte y un ácido débil, en la que una solución acuosa de los mismos no hidroliza el enlace amida a 1 atmósfera a de 0°C a 25°C, sin producir ninguna reacción de polimerización del grupo vinilo. Es preferente utilizar una base débil, incluyendo, por ejemplo, carbonato de sodio, hidrogenocarbonato de sodio, carbonato de potasio, acetato de sodio y acetato de potasio. La cantidad de utilización de la base débil es, preferentemente, de 4,0 a 10,0 moles y, más preferentemente, de 6,0 a 8,0 moles por 1 mol de sal de diazonio convertida en el equivalente sódico. Además, la temperatura de reacción en la etapa de acoplamiento de diazo está dentro de un intervalo -10°C a 10°C y, más preferentemente, dentro de un intervalo de -5°C a 5°C.

Es posible utilizar, como disolvente de reacción en la etapa de acoplamiento de diazo, disolventes orgánicos (disolvente a base de alcohol, tal como metanol, etanol, alcohol isopropílico y similares, disolvente a base de amida, tal como N,N-dimetilacetamida, N,N-dimetilformamida, 1-metil-2-pirrolidona y similares, disolvente a base de sulfona, tal como sulforano y similares, disolvente a base de sulfóxido, tal como sulfóxido de dimetilo y similares, disolvente a base de ureido, tal como tetrametilurea y similares, disolvente a base de halógeno, tal como diclorometano, cloroformo, 1,2-dicloroetano y similares, disolvente a base de éster, tal como acetato de etilo, acetato de butilo y similares, disolvente a base de éter, tal como éter dietílico, tetrahidrofurano y similares, disolvente a base de piridina, tal como piridina,  $\alpha$ -picolina, 2,6-lutidina y similares) individualmente o como un sistema de mezcla compuesta por una pluralidad de tipos, así como un sistema de mezcla compuesta por el disolvente orgánico y agua, y un sistema compuesto por agua individualmente. Sin embargo, entre ellos, es preferente utilizar el disolvente a base de alcohol. Además, también es preferente utilizar el anterior mientras se mezcla el mismo con agua. Además, también se puede añadir y utilizar el disolvente a base de amida, el disolvente a base de éster y/o el disolvente a base de éter, además del disolvente a base de alcohol y el agua en función de la reacción.

El compuesto aminoarilo a que se hace referencia en el presente documento está representado por (i) o (v) en la fórmula de reacción descrita anteriormente y el compuesto nitroarilo está representado por (ix) de la misma. Además, el compuesto aminoarilo polimerizable está representado por (vi) o (vii) en la fórmula de reacción descrita anteriormente y el compuesto nitroarilo polimerizable está representado por (x) de la misma.

El compuesto aminoarilo polimerizable o el compuesto nitroarilo polimerizable descrito anteriormente se pueden obtener, por ejemplo, mediante la reacción de amidación de la amina aromática sustituida con amino o la amina aromática sustituida con nitro y ácido (met)acrílico, la reacción de amidación de la alquilamina aromática sustituida con amino o la alquilamina aromática sustituida con nitro y ácido (met)acrílico, la reacción de amidación de la amina aromática sustituida con amino o la amina aromática sustituida con nitro y cloruro de ácido (met)acrílico, o la reacción de amidación de la alquilamina aromática sustituida con amino o la alquilamina aromática sustituida con nitro y el cloruro de ácido (met)acrílico. Como el compuesto aromático sustituido con amino, es posible utilizar aquellos en los que el grupo amida está sustituido con un grupo protector, incluyendo, por ejemplo, un grupo t-butoxicarbonilo, grupo bencioxycarbonilo, grupo 9-fluorenilmetiloxycarbonilo, grupo 2,2,2-tricloroetoxycarbonilo, grupo aliloxycarbonilo, grupo p-toluenosulfonilo y grupo 2-nitrobencenosulfonilo.

El compuesto aminoarilo polimerizable descrito anteriormente se ilustra, por ejemplo, mediante N-(4-aminofenil)(met)acrilamida, N-[(4-aminofenil)metil](met)acrilamida, N-[2-(4-aminofenil)etil](met)acrilamida, N-[3-(4-aminofenil)propil](met)acrilamida, N-[4-(4-aminofenil)butil](met)acrilamida, N-[(3-aminofenil)metil](met)acrilamida, N-[2-(3-aminofenil)etil](met)acrilamida, N-[3-(3-aminofenil)propil](met)acrilamida y N-[4-(3-aminofenil)butil](met)acrilamida.

Además, el compuesto nitroarilo polimerizable descrito anteriormente se ilustra, por ejemplo, mediante N-(4-nitrofenil)(met)acrilamida, N-[(4-nitrofenil)metil](met)acrilamida, N-[2-(4-nitrofenil)etil](met)acrilamida, N-[3-(4-nitrofenil)propil](met)acrilamida, N-[4-(4-nitrofenil)butil](met)acrilamida, N-[(3-nitrofenil)metil](met)acrilamida, N-[2-(3-nitrofenil)etil](met)acrilamida, N-[3-(3-nitrofenil)propil](met)acrilamida y N-[4-(3-nitrofenil)butil](met)acrilamida.

En cuanto al procedimiento de producción para producir el compuesto colorante de la presente invención, es preferente utilizar el procedimiento de síntesis en el que la etapa de amidación se lleva a cabo antes de la etapa de acoplamiento de diazo como en el procedimiento de síntesis 2 o el procedimiento de síntesis 3, por la siguiente razón. Es decir, en la etapa de diazotación del procedimiento de síntesis 1 descrito anteriormente, se teme que cualquier subproducto que tiene la alta reactividad puede producirse mediante la diazotación de la amina aromática. Por el contrario, según el procedimiento de síntesis 2 o el procedimiento de síntesis 3 descritos anteriormente, la etapa de diazotación se lleva a cabo después de introducir previamente el grupo polimerizable por medio de, por ejemplo, la reacción de amidación. Por lo tanto, es posible evitar la producción del subproducto, tal como se ha descrito anteriormente. Como resultado, según el procedimiento de síntesis 2 o el procedimiento de síntesis 3, la eficiencia de la reacción es satisfactoria y es posible obtener el compuesto colorante de la presente invención con un rendimiento alto.

Además, el compuesto nitroarilo, que se utiliza como material de partida en el procedimiento de síntesis 3, es más barato que el compuesto aminoarilo. Además, en la reacción de amidación, un subproducto, en el que se introducen dos moléculas de los grupos polimerizables con respecto al grupo amino, generalmente se produce cuando se introduce el grupo polimerizable. Sin embargo, el subproducto, que se produce cuando se amida el compuesto nitroarilo, se elimina más fácilmente que el producido, por ejemplo, cuando se amida el compuesto aminoarilo. Por lo tanto, teniendo en cuenta también la economía y la conveniencia de la operación, el procedimiento de síntesis 3, en el que se utiliza el compuesto nitroarilo como material de partida, es preferente especialmente como procedimiento de producción para producir el compuesto colorante de la presente invención. El compuesto colorante de la presente invención se puede producir industrialmente mediante la producción del mismo de acuerdo con el procedimiento de síntesis 2 o el procedimiento de síntesis 3. El compuesto colorante de la presente invención se puede utilizar como colorante útil o un monómero colorante absorbente de UV polimerizable.

<2> Polímero de la presente invención

El compuesto colorante de la presente invención se puede convertir en un polímero mediante la copolimerización del compuesto colorante de la presente invención con una especie o dos o más especies de otro monómero o monómeros copolimerizables. En el compuesto colorante de la presente invención, el cromóforo y el grupo polimerizable se separan estéricamente el uno del otro y, por lo tanto, la polimerización no se inhibe. Por lo tanto, el compuesto colorante de la presente invención se puede utilizar como monómero copolimerizable que tiene la reactividad satisfactoria con respecto a otros monómeros copolimerizables. Otros monómeros copolimerizables, tal como se ha descrito anteriormente, no están específicamente limitados siempre que los monómeros se utilicen de forma habitual. Sin embargo, por ejemplo, se ilustran los siguientes monómeros.

(Met)acrilatos de alquilo de cadena lineal, de cadena ramificada y cíclicos, incluyendo, por ejemplo, (met)acrilato de metilo, (met)acrilato de etilo, (met)acrilato de propilo, (met)acrilato de isopropilo, (met)acrilato de butilo, (met)acrilato de terc-butilo, (met)acrilato de isobutilo, (met)acrilato de pentilo, (met)acrilato de terc-pentilo, (met)acrilato de hexilo,

- (met)acrilato de heptilo, (met)acrilato de octilo, (met)acrilato de 2-etilhexilo, (met)acrilato de nonilo, (met)acrilato de decilo, (met)acrilato de dodecilo, (met)acrilato de estearilo, (met)acrilato de ciclopentilo, (met)acrilato de ciclohexilo y fenoxi(met)acrilato;
- (met)acrilatos que contienen silicio, incluyendo, por ejemplo, (met)acrilato de pentametildisiloxanilmetilo,
- 5 (met)acrilato de pentametildisiloxanilpropilo, (met)acrilato de metilbis(trimetilsiloxi)sililpropilo, (met)acrilato de tris(trimetilsiloxi)sililpropilo, (met)acrilato de mono(metilbis(trimetilsiloxi)siloxi)bis(trimetilsiloxi)sililpropilo, (met)acrilato de tris(metilbis(trimetilsiloxi)siloxi)sililpropilo, (met)acrilato de metilbis(trimetilsiloxi)sililpropilglicerilo, (met)acrilato de tris(trimetilsiloxi)sililpropilglicerilo, (met)acrilato de mono(metilbis(trimetilsiloxi)siloxi)bis(trimetilsiloxi) sililpropilglicerilo, (met)acrilato de trimetilsililetetrametildisiloxanilpropilglicerilo, (met)acrilato de trimetilsililmetilo, (met)acrilato de
- 10 trimetilsililpropilo, (met)acrilato de trimetilsililpropilglicerilo, (met)acrilato de pentametildisiloxanilpropilglicerilo, (met)acrilato de metilbis(trimetilsiloxi)sililetetrametildisiloxanil-metilo, (met)acrilato de tetrametiltriisopropilciclotetrasiloxanilpropilo y (met)acrilato de tetrametiltriisopropilciclotetrasiloxibis(trimetilsiloxi)sililpropilo;
- (met)acrilatos que contienen flúor, incluyendo, por ejemplo, (met)acrilato de trifluoroetilo, (met)acrilato de tetrafluoropropilo, (met)acrilato de pentafluoropropilo, (met)acrilato de hexafluoroisopropilo, (met)acrilato de tetrafluoro-terc-pentilo, (met)acrilato de hexafluorobutilo, (met)acrilato de hexafluoro-terc-hexilo, (met)acrilato de octafluoropentilo, (met)acrilato de 2,3,4,5,5,5-hexafluoro-2,4-bis(trifluorometil)pentilo, (met)acrilato de dodecafluoroheptilo, (met)acrilato de 2-hidroxiocetafluoro-6-trifluorometilheptilo, (met)acrilato de 2-hidroxidodecafluoro-8-trifluorometilnonilo y (met)acrilato de 2-hidroxihexadecafluoro-10-trifluorometilundecilo;
- 15 derivados de estireno, incluyendo, por ejemplo, estireno, pentafluoroestireno, metilestireno, trimetilestireno, trifluorometilestireno, (pentametil-3,3-bis(trimetilsiloxi)trisiloxanil)estireno, (hexametil-3-trimetilsiloxitrisiloxianil)estireno y dimetilaminoestireno;
- (met)acrilatos que contienen grupo hidroxilo, incluyendo, por ejemplo, (met)acrilato de hidroxietilo, (met)acrilato de hidroxipropilo, (met)acrilato de hidroxibutilo, (met)acrilato de dihidroxipropilo, (met)acrilato de dihidroxidibutilo,
- 20 mono(met)acrilato de dietilenglicol, mono(met)acrilato de trietilenglicol y mono(met)acrilato de dipropilenglicol; ácido (met)acrílico;
- vinilactamas, incluyendo, por ejemplo, N-vinilpirrolidona,  $\alpha$ -metilén-N-metilpirrolidona, N-vinilcaprolactam y N-(met)acriloilpirrolidona;
- (met)acrilamidas incluyendo, por ejemplo, (met)acrilamida, N-metil(met)acrilamida, N-etil(met)acrilamida, N-
- 30 hidroxietil(met)acrilamida, N,N-dimetil(met)acrilamida, N,N-dietil(met)acrilamida, y N-etil-N-aminoetil(met)acrilamida;
- (met)acrilatos de aminoalquilo, incluyendo, por ejemplo, (met)acrilato de aminoetilo, (met)acrilato de N-metilaminoetilo y (met)acrilato de N,N-dimetilaminoetilo;
- (met)acrilatos que contienen grupo alcoxi, incluyendo, por ejemplo, (met)acrilato de metoxietilo, (met)acrilato de
- 35 etoxietilo y (met)acrilato de metoxidietilenglicol;
- (met)acrilatos que contienen anillo aromático, incluyendo, por ejemplo, (met)acrilato de bencilo;
- ésteres de alquilo, que pueden estar sustituidos con grupo alquilo, grupo alquilo o grupo siloxanilalquilo que contienen flúor, de ácido itacónico, ácido crotónico, ácido maleico, ácido fumárico y similares;
- (met)acrilato de glicidilo;
- 40 (met)acrilato de tetrahidrofurfurilo;
- 4-vinilpiridina;
- monómeros de N-vinilo heterocíclicos, incluyendo, por ejemplo, vinilimidazol, N-vinilpiperidona, N-vinilpiperidina y N-vinilsuccinimida;
- N-(met)acriloilpiperidina; y
- 45 N-(met)acriloilmorfolina.

El término "(met)acrilato" significa "acrilato" o "metacrilato" y este significado también es el mismo en relación con los derivados de ácido (met)acrílico.

- 50 Una especie o dos o más especies de los monómeros copolimerizables descritos anteriormente se pueden seleccionar y polimerizar para proporcionar un macromonomero que puede utilizarse como uno de los monómeros copolimerizables para producir el polímero también.

- El polímero de la presente invención se puede obtener mezclando el compuesto colorante de la presente invención y
- 55 una especie o dos o más especies de otros monómeros copolimerizables, en cantidades arbitrarias, mezclándolos uniformemente o de manera homogénea y, a continuación, copolimerizándolos. La proporción a la que se mezcla el compuesto colorante de la presente invención, cuando se copolimeriza el polímero de la presente invención, se ve afectada por la forma de utilización del polímero, por ejemplo, el espesor en el caso de la lente intraocular también. Sin embargo, la proporción es, preferentemente, de 0,001 a 5 partes en peso, más preferentemente de 0,005 a 2
- 60 partes en peso, y, mucho más preferentemente, de 0,01 a 0,06 partes en peso con respecto a 100 partes en peso de la mezcla de todos los monómeros copolimerizables. Si la proporción es inferior a 0,001 partes en peso, se teme que el desarrollo del color del polímero se pueda deteriorar. Por otra parte, si la proporción excede de 5 partes en peso, se teme que la transparencia pueda disminuir debido a la densidad excesiva de la coloración del polímero, la propiedad física (por ejemplo, la fuerza) del polímero puede reducirse y/o el compuesto colorante de la presente
- 65 invención se puede eluir fácilmente del polímero.

El polímero de la presente invención se puede sintetizar de acuerdo con cualquier procedimiento llevado a cabo habitualmente en el campo de la técnica al que se refiere. Por ejemplo, la polimerización puede llevarse a cabo mediante la mezcla de manera uniforme u homogénea del compuesto colorante de la presente invención con una especie o dos o más especies de otros monómeros copolimerizables, la adición de un iniciador de la polimerización, si es necesario, y el calentamiento gradual dentro de un intervalo de temperatura de la temperatura ambiente a aproximadamente 130°C, o la radiación de una onda electromagnética, incluyendo, por ejemplo, un horno de microondas, una luz ultravioleta, y una radiación (rayos gamma). En cuanto a la polimerización, es posible adoptar varios procedimientos amplia y generalmente utilizados por los expertos en la materia, incluyendo, por ejemplo, la polimerización de radicales, la polimerización en masa y la polimerización del disolvente (polimerización en solución). Cuando se realiza la polimerización con calentamiento, también es admisible que la temperatura se eleve de una manera escalonada.

El iniciador de la polimerización descrito anteriormente se ilustra, por ejemplo, mediante los iniciadores de la polimerización de radicales, incluyendo, por ejemplo, azobisisobutironitrilo, azobisdimetilvaleronitrilo, 2,2'-azobis(2,4-dimetilvaleronitrilo), peróxido de benzoilo, hidroperóxido de terc-butilo, hidroperóxido de cumeno y peróxido de benzoilo. Es posible utilizar una especie o dos o más especies de ellos. Es preferente que el iniciador de la polimerización se utilice en una cantidad de utilización dentro de un intervalo de aproximadamente 0,01 a 1 parte en peso con respecto a 100 partes en peso de la mezcla de todos los monómeros copolimerizables. Cuando la polimerización se lleva a cabo utilizando el haz de luz (rayo) o similar, es preferente añadir adicionalmente un fotoiniciador (iniciador de la fotopolimerización) y un sensibilizador.

Quando se sintetiza el polímero de la presente invención, también es posible utilizar, en combinación, un absorbente de UV polimerizable conocido (absorbente o absorbedor de ultravioleta) (para absorber principalmente la parte de luz ultravioleta) y un colorante polimerizable (que no tiene capacidad de absorción UV para absorber principalmente la luz en la región azul), así como un colorante absorbente de UV polimerizable. Cuando el absorbente de UV polimerizable, el colorante polimerizable y el colorante absorbente de UV polimerizable, tal como se ha descrito anteriormente, se utilizan en combinación, es posible ajustar con precisión el equilibrio entre la capacidad de absorción de UV y la capacidad de absorción para absorber la luz en el región azul del polímero que se obtiene finalmente. En particular, cuando el polímero de la presente invención se utiliza como material para la lente intraocular, tal como se describe más adelante, la utilización en combinación, tal como se ha descrito anteriormente, es útil a fin de ajustar el tono de color de la lente intraocular y/o añadir suficientemente la capacidad de absorción UV. El ajuste se realiza de tal manera que la cantidad de adición es, preferentemente, no inferior a 0,01 partes en peso y, más preferentemente, no inferior a 0,05 partes en peso con respecto a 100 partes en peso de la mezcla de todos los monómeros copolimerizables. Además, con el fin de asegurar la velocidad de polimerización suficiente y el grado de polimerización suficiente, el ajuste se realiza de tal manera que la cantidad de adición es, preferentemente, no superior a 5 partes en peso y, más preferentemente, no superior a 3 partes en peso con respecto a 100 partes en peso de la mezcla de todos los monómeros copolimerizables.

En cuanto al absorbente de UV polimerizable que se puede utilizar en combinación con la finalidad descrita anteriormente, es posible utilizar, por ejemplo, absorbentes UV polimerizables a base de benzofenona dados a conocer en la solicitud de patente japonesa abierta a inspección pública No. 2003-253248 y absorbentes UV polimerizables a base de benzotriazol dados a conocer en la patente japonesa No. 2685980. Ejemplos específicos se ilustran, por ejemplo, mediante absorbentes de UV polimerizables a base de benzofenona, incluyendo, por ejemplo, 2-hidroxi-4-(met)acriloiloxibenzofenona, 2-hidroxi-4-(met)acriloiloxi-5-t-butilbenzofenona, 2-hidroxi-4-(met)acriloiloxi-2',4'-diclorobenzofenona y 2-hidroxi-4-(2'-hidroxi-3'-(met)acriloiloxipropoxi)benzofenona; absorbentes de UV polimerizables a base de benzotriazol incluyendo, por ejemplo, 2-(2'-hidroxi-5'-(met)acriloiloxietilfenil)-2H-benzotriazol, 2-(2'-hidroxi-5'-(met)acriloiloxietilfenil)-5-cloro-2H-benzotriazol, 2-(2'-hidroxi-5'-(met)acriloiloxipropilfenil)-2H-benzotriazol, 2-(2'-hidroxi-5'-(met)acriloiloxipropil-3'-t-butilfenil)-5-cloro-2H-benzotriazol y 2-(2'-hidroxi-5'-(2"-metacriloiloxietoxi)-3'-t-butilfenil)-5-metil-2H-benzotriazol; absorbente de UV polimerizable a base de derivado de ácido salicílico incluyendo, por ejemplo, éster fenólico de ácido 2-hidroxi-4-metacriloiloximetilbenzoico; y éster metílico de ácido 2-ciano-3-fenil-3-(3'-(met)acriloiloxifenil)propénico. Estos compuestos se pueden utilizar solos o se pueden utilizar dos o más especies de estos compuestos en mezcla.

En cuanto al colorante polimerizable que puede utilizarse en combinación con la finalidad, tal como se ha descrito anteriormente, es posible utilizar, por ejemplo, colorantes polimerizables a base de azo, a base de antraquinona, a base de nitro y a base de ftalocianina dados a conocer en la solicitud de patente japonesa abierta a inspección pública No. 10-251537. Estos colorantes se pueden utilizar solos o se pueden utilizar dos o más especies de estos colorantes mezclados.

Ejemplos específicos del colorante a base de azo polimerizable se ilustran, por ejemplo, mediante 1-fenilazo-4-(met)acriloiloxinaftaleno, 1-fenilazo-2-hidroxi-3-(met)acriloiloxinaftaleno, 1-naftilazo-2-hidroxi-3-(met)acriloiloxinaftaleno, 1-( $\alpha$ -antrilazo-2-hidroxi-3-(met)acriloiloxinaftaleno, 1-(4'-(fenilazo)-fenil)azo)-2-hidroxi-3-(met)acriloiloxinaftaleno, 1-(2',4'-xililazo)-2-(met)acriloiloxinaftaleno y 1-(o-tolilazo)-2-(met)acriloiloxinaftaleno, 2-(m-(met)acriloilamida-anilino)-4,6-bis(1'-(o-tolilazo)-2'-naftilamino)-1,3,5-triazina, 2-(m-vinilanilino)-4-(4'-nitrofenilazo)-anilino)-6-cloro-1,3,5-triazina, 2-(1'-(o-tolilazo)-2'-naftiloxi)-4-(m-vinilanilino)-6-cloro-1,3,5-triazina, 2-(p-vinilanilino)-4-(1'-(o-tolilazo)-2'-naftilamino)-6-cloro-1,3,5-triazina, monoamida de ácido N-(1'-(o-

tolilazo)-2'-naftil)-3-vinilftálico, monoamida de ácido N-(1'-(o-tolilazo)-2'-naftil)-6-vinilftálico, monoéster de ácido 3-vinilftálico-(4'-(p-sulfonilazo)-1'-naftil) y monoéster de ácido 6-vinilftálico-(4'-(p-sulfonilazo)-1'-naftil), 3-(met)acriloilamida-4-fenilazofenol, 3-(met)acriloilamida-4-(8'-hidroxi-3',6'-disulfo-1'-naftilazo)-fenol, 3-(met)acriloilamida-4-(1'-fenilazo-2'-naftilazo)-fenol, 3-(met)acriloilamida-4-(p-tolilazo)fenol, 2-amino-4-(m-(2'-hidroxi-1'-naftilazo)anilino)-6-isopropenil-1,3,5-triazina, 2-amino-4-(N-metil-p-(2'-hidroxi-1'-naftilazo)anilino)-6-isopropenil-1,3,5-triazina, 2-amino-4-(m-(4'-hidroxi-1'-fenilazo)anilino)-6-isopropenil-1,3,5-triazina, 2-amino-4-(N-metil-p-(4'-hidroxifenilazo)anilino)-6-isopropenil-1,3,5-triazina, 2-amino-4-(m-(3'-metil-1'-fenil-5'-hidroxi-4'-pirazolilazo)anilino)-6-isopropenil-1,3,5-triazina, 2-amino-4-(N-metil-p-(3'-metil-1'-fenil-5'-hidroxi-4'-pirazolilazo)anilino)-6-isopropenil-1,3,5-triazina, 2-amino-4-(p-fenilazoanilino)-6-isopropenil-1,3,5-triazina y 4-fenilazo-7-(met)acriloilamida-1-naftol.

Ejemplos específicos del colorante a base de antraquinona polimerizable se ilustran, por ejemplo, mediante 1,5-bis((met)acriloilamino)-9,10-antraquinona, 1-(4'-vinilbenzoilamida)-9,10-antraquinona, 4-amino-1-(4'-vinilbenzoilamida)-9,10-antraquinona, 5-amino-1-(4'-vinilbenzoilamida)-9,10-antraquinona, 8-amino-1-(4'-vinilbenzoilamida)-9,10-antraquinona, 4-nitro-1-(4'-vinilbenzoilamida)-9,10-antraquinona, 4-hidroxi-1-(4'-vinilbenzoilamida)-9,10-antraquinona, 1-(3'-vinilbenzoilamida)-9,10-antraquinona, 1-(2'-vinilbenzoilamida)-9,10-antraquinona, 1-(4'-isopropenilbenzoilamida)-9,10-antraquinona, 1-(3'-isopropenilbenzoilamida)-9,10-antraquinona, 1-(2'-isopropenilbenzoilamida)-9,10-antraquinona, 1,4-bis(4'-vinilbenzoilamida)-9,10-antraquinona, 1,4-bis(4'-isopropenilbenzoilamida)-9,10-antraquinona, 1,5-bis(4'-vinilbenzoilamida)-9,10-antraquinona, 1,5-bis(4'-isopropenilbenzoilamida)-9,10-antraquinona, 1-metilamino-4-(3'-vinilbenzoilamida)-9,10-antraquinona, 1-metilamino-4-(4'-vinilbenzoiloxietilamino)-9,10-antraquinona, ácido 1-amino-4-(3'-vinilfenilamino)-9,10-antraquinona-2-sulfónico, ácido 1-amino-4-(4'-vinilfenilamino)-9,10-antraquinona-2-sulfónico, ácido 1-amino-4-(2'-vinilbencilamino)-9,10-antraquinona-2-sulfónico, ácido 1-amino-4-(3'-(met)acriloilaminofenilamino)-9,10-antraquinona-2-sulfónico, ácido 1-amino-4-(3'-(met)acriloilaminobencilamino)-9,10-antraquinona-2-sulfónico, 1-(β-etoxicarbonilalilamino)-9,10-antraquinona, 1-(β-carboxialilamino)-9,10-antraquinona, 1,5-di-(β-carboxialilamino)-9,10-antraquinona, 1-(β-isopropoxycarbonilalilamino)-5-benzoilamida-9,10-antraquinona, 2-(3'-(met)acriloilamida-anilino)-4-(3'-(3"-sulfo-4"-aminoantraquinona-1"-il)-amino-anilino)-6-cloro-1,3,5-triazina, 2-(3'-(met)acriloilamida-anilino)-4-(3'-(3"-sulfo-4"-aminoantraquinona-1"-il)-amino-anilino)-6-hidrazino-1,3,5-triazina, 2,4-bis-((4"-metoxiantraquinona-1"-il)-amino)-6-(3'-vinilfenilamino)-1,3,5-triazina y 2-(2'-vinilfenoxi)-4-(4'-(3"-sulfo-4"-aminoantraquinona-1"-il)-amino)-anilino)-6-cloro-1,3,5-triazina.

Ejemplos específicos del colorante a base de nitro polimerizable se ilustran, por ejemplo, mediante (met)acrilato de o-nitroanilinetilol.

Ejemplos específicos del colorante a base de ftalocianina polimerizable se ilustran, por ejemplo, mediante ftalocianina de cobre tetraamino (met)acrilolada y ftalocianina de cobre tetraamino dodecanoilada (met)acrilolada).

Ejemplos específicos del colorante absorbente de UV polimerizable que se puede utilizar en combinación con la finalidad tal como se ha descrito anteriormente se ilustran, por ejemplo, mediante colorantes absorbentes de UV polimerizables a base de benzofenona, incluyendo, por ejemplo, 2,4-dihidroxi-3-(p-estirenoazo)benzofenona, 2,4-dihidroxi-5-(p-estirenoazo)benzofenona, 2,4-dihidroxi-3-(p-(met)acriloiloximetilfenilazo)benzofenona, 2,4-dihidroxi-5-(p-(met)acriloiloximetilfenilazo)benzofenona, 2,4-dihidroxi-3-(p-(met)acriloiloxietilfenilazo)benzofenona, 2,4-dihidroxi-5-(p-(met)acriloiloxietilfenilazo)benzofenona, 2,4-dihidroxi-3-(p-(met)acriloiloxipropilfenilazo)benzofenona, 2,4-dihidroxi-5-(p-(met)acriloiloxipropilfenilazo)benzofenona, 2,4-dihidroxi-3-(o-(met)acriloiloximetilfenilazo)benzofenona, 2,4-dihidroxi-5-(o-(met)acriloiloximetilfenilazo)benzofenona, 2,4-dihidroxi-3-(o-(met)acriloiloxietilfenilazo)benzofenona, 2,4-dihidroxi-5-(o-(met)acriloiloxietilfenilazo)benzofenona, 2,4-dihidroxi-3-(o-(met)acriloiloxipropilfenilazo)benzofenona, 2,4-dihidroxi-5-(o-(met)acriloiloxipropilfenilazo)benzofenona, 2,4-dihidroxi-3-(p-(N,N-di(met)acriloiloxietilamino)fenilazo)benzofenona, 2,4-dihidroxi-5-(p-(N,N-di(met)acriloiloxietilamino)fenilazo)benzofenona, 2,4-dihidroxi-3-(o-(N,N-di(met)acriloiloxietilamino)fenilazo)benzofenona, 2,4-dihidroxi-5-(o-(N,N-di(met)acriloiloxietilamino)fenilazo)benzofenona, 2,4-dihidroxi-3-(p-(N-etil-N-(met)acriloiloxietilamino)fenilazo)benzofenona, 2,4-dihidroxi-5-(p-(N-etil-N-(met)acriloiloxietilamino)fenilazo)benzofenona, 2,4-dihidroxi-3-(o-(N-etil-N-(met)acriloiloxietilamino)fenilazo)benzofenona, 2,4-dihidroxi-5-(o-(N-etil-N-(met)acriloiloxietilamino)fenilazo)benzofenona, 2,4-dihidroxi-3-(p-(N-etil-N-(met)acriloilamino)fenilazo)benzofenona, 2,4-dihidroxi-5-(p-(N-etil-N-(met)acriloilamino)fenilazo)benzofenona y 2,4-dihidroxi-5-(o-(N-etil-N-(met)acriloilamino)fenilazo)benzofenona; y colorantes absorbentes de UV polimerizables a base de ácido benzoico incluyendo, por ejemplo, éster fenílico de ácido 2-hidroxi-4-(p-estirenoazo) benzoico. Estos compuestos se pueden utilizar solos o se pueden utilizar dos o más especies de estos compuestos en mezcla.

Cuando se copolimeriza el polímero de la presente invención, es posible formar una estructura reticulada tridimensional del polímero obtenido mediante la mezcla de un agente de reticulación y/o utilizando, como monómero copolimerizable, un macromonómero que tiene dos o más grupos polimerizables en la molécula. Por consiguiente, es posible mejorar la resistencia mecánica y la dureza del polímero, y/o es posible suprimir la elución

del monómero (incluyendo el compuesto colorante de la presente invención) a partir del polímero. Además, cuando se utiliza el polímero de la presente invención como material para la lente intraocular tal como se describe más adelante, también es posible obtener la lente intraocular que es uniforme y transparente, que no tiene distorsión ni tensión, y que es excelente en la característica óptica, y/o también es posible aplicar la durabilidad (resistencia contra productos químicos, resistencia al calor y resistencia frente a los disolventes) a la lente intraocular.

Cuando se mezclan el agente de reticulación y/o el macromonómero, es preferente que el agente de reticulación y/o el macromonómero se utilicen en la proporción de mezcla dentro de un intervalo de la proporción de 0,01 a 10 partes en peso por 100 partes en peso de la mezcla de todos los monómeros copolimerizables. Si la proporción es inferior a 0,01 partes en peso, apenas se obtiene el efecto. Por otra parte, si la proporción excede de 10 partes en peso, existe una tendencia a que el polímero obtenido se vuelva frágil.

El macromonómero, tal como se ha descrito anteriormente, se ilustra, por ejemplo, mediante di(met)acrilato de butanodiol, di(met)acrilato de etilenglicol, di(met)acrilato de dietilenglicol, di(met)acrilato de trietilenglicol, di(met)acrilato de propilenglicol, di(met)acrilato de dipropilenglicol, fumarato de dialilo, (met)acrilato de alilo, (met)acrilato de vinilo, tri(met)acrilato de trimetilolpropano, (met)acrilato de metacrililoxiethyl, divinilbenzeno, ftalato de dialilo, adipato de dialilo, diisocianato de dialilo,  $\alpha$ -metilen-N-vinilpirrolidona, (met)acrilato de 4-vinilbencilo, (met)acrilato de 3-vinilbencilo, 2,2-bis((met)acrililoixifenil)hexafluoropropano, 2,2-bis((met)acrililoixifenil)propano, 1,4-bis(2-(met)acrililoixihexafluoroisopropil)benceno, 1,3-bis(2-(met)acrililoixihexafluoroisopropil)benceno, 1,2-bis(2-(met)acrililoixihexafluoroisopropil)benceno, 1,4-bis(2-(met)acrililoixiisopropil)benceno, 1,3-bis(2-(met)acrililoixiisopropil)benceno y 1,2-bis(2-(met)acrililoixiisopropil)benceno.

Además, también es posible aplicar varias funcionalidades al polímero de la presente invención mediante la selección de uno o más monómeros copolimerizables apropiados.

Cuando la permeabilidad al oxígeno se aplica al polímero de la presente invención, es apropiado seleccionar, como monómero copolimerizable, por ejemplo, monómeros que contienen silicio, tales como (met)acrilatos que contienen silicio, derivados de estireno que contienen silicio y similares y (met)acrilatos de alquilo que contienen flúor.

Cuando se eleva la resistencia del polímero y/o la dureza se regula, es apropiado seleccionar, como monómero copolimerizable, por ejemplo, (met)acrilatos de alquilo y derivados de estireno, incluyendo estireno o ácido (met)acrílico.

Cuando se seleccionan monómeros que contienen flúor, que incluyen, por ejemplo, (met)acrilatos de alquilo que contienen flúor y derivados de estireno que contienen flúor como monómero copolimerizable, es posible aplicar la función contra la contaminación con lípidos cuando el polímero de la presente invención se utiliza como material para la lente intraocular tal como se describe más adelante.

Cuando la hidrofilia se aplica al polímero de la presente invención, es apropiado seleccionar, como monómero copolimerizable, monómeros que tienen grupos hidrófilos que incluyen, por ejemplo, hidroximetacrilatos, (met)acrilamidas, (met)acrilatos de aminoalquilo, (met)acrilato y N-vinil-lactamas. Es posible obtener la lente intraocular hidratada y blanda cuando el polímero de la presente invención se utiliza como material para la lente intraocular tal como se describe más adelante.

Cuando se seleccionan monómeros que contienen anillos aromáticos incluyendo, por ejemplo, monómeros a base de estireno y (met)acrilatos que contienen un anillo aromático como monómero copolimerizable, el polímero de la presente invención se puede utilizar como material para la lente que tiene un alto índice de refracción.

Cuando el monómero copolimerizable, que se puede utilizar para aplicar las diversas funcionalidades al polímero de la presente invención, se selecciona y se mezcla tal como se ha descrito anteriormente, el ajuste se realiza de manera adecuada para que el monómero copolimerizable sea, preferentemente, no menor de 0,01 partes en peso y, más preferentemente, no menor de 0,05 partes en peso con respecto a 100 partes en peso de la mezcla de todos los monómeros copolimerizables, y el monómero copolimerizable no sea superior a 5 partes en peso y, más preferentemente, no superior a 3 partes en peso con respecto a 100 partes en peso de la mezcla de todos los monómeros copolimerizables.

Tal como se ha descrito anteriormente, el compuesto colorante de la presente invención tiene la característica de absorción del haz de luz en la región de UV (longitud de onda: no superiora a 380 nm) y en la región azul (longitud de onda: de 380 a 500 nm). Por lo tanto, el polímero de la presente invención puede apagar la luz ultravioleta y el polímero de la presente invención puede reducir la intensidad de la luz en la región azul. Específicamente, es preferente que la transmitancia del haz de luz se reduzca desde una longitud de onda en las proximidades de 500 nm y la transmitancia del haz de luz sea del 0% a longitudes de onda de no más de 400 nm. Más preferentemente, cuando se mide el espectro de absorción de la luz UV-visible, el aumento en el gráfico aparece bruscamente en la zona de 420 a 500 nm y el compuesto colorante de la presente invención es más excelente en la transmitancia del haz de luz que suprime la capacidad en la región de luz UV/azul que el compuesto colorante convencional (por ejemplo, BMAC). Además, con el fin de no permitir que la luz que tiene la longitud de onda de no más de 400 nm se

transmita, es preferente utilizar cualquier otro absorbente de UV. Por lo tanto, cuando se utiliza el compuesto colorante de la presente invención como material para la lente intraocular, tal como se describe más adelante, es posible suprimir la influencia nociva del haz de luz en el ojo.

5 En el polímero de la presente invención, el compuesto colorante de la presente invención está unido directamente a la cadena de polímero por medio de la copolimerización. Por lo tanto, el compuesto colorante de la presente invención no se eluye del polímero de la presente invención. Esta característica puede confirmarse por el hecho de que no se produce ningún cambio en el espectro de la transmitancia del haz de luz entre antes y después de la inmersión del polímero de la presente invención durante 24 horas en etanol a 40°C.

10 Además, tal como se ha descrito anteriormente, el enlace de amida, que conecta el grupo polimerizable y el resto de colorante en el compuesto colorante de la presente invención, es estable incluso en condiciones alcalinas (por ejemplo, a un pH de no menos de 12). Por lo tanto, el resto colorante no se elimina del polímero de la presente invención. Como resultado, se produce estabilidad en condiciones alcalinas, que ha sido deficiente en cualquier copolímero basado en la utilización del compuesto colorante convencional que tiene el enlace éster. La elevada característica de absorción del haz de luz puede mantenerse también en el polímero después del tratamiento alcalino. Esta característica puede confirmarse mediante el hecho de que la transmitancia del haz de luz, que se produce mediante una solución de inmersión obtenida después de sumergir el polímero de la presente invención en una solución acuosa de hidróxido sódico 4N a temperatura ambiente durante 4 horas, es sustancialmente del 100%.

20 <3> Lente intraocular de la presente invención

El polímero de la presente invención se puede utilizar como material para la lente intraocular.

25 En general, cuando se añade un compuesto colorante al polímero, el compuesto colorante eleva la dureza. Por el contrario, el compuesto colorante de la presente invención es excelente en la suavidad o flexibilidad. Por lo tanto, la lente intraocular de la presente invención, que se moldea utilizando el polímero de la presente invención como el material para la lente intraocular, se puede esperar que conserve la suavidad, y la lente intraocular de la presente invención se maneja fácilmente cuando se realiza la operación quirúrgica.

30 Además, el polímero de la presente invención muestra una excelente resistencia contra la luz y los agentes químicos, el polímero de la presente invención tiene la propiedad de solidez alta y, además, el resto colorante no eluye a partir del polímero. Por lo tanto, es posible obtener la excelente lente intraocular que tiene una seguridad elevada y que no sufre ni decoloración ni descoloración.

35 Aparte de lo anterior, el polímero de la presente invención también se puede utilizar como material, por ejemplo, para gafas, gafas de sol, lentes de contacto, y el polímero de la presente invención también se pueden utilizar para pinturas y materiales de construcción.

40 Además, el polímero de la presente invención tiene el resto colorante químicamente estable y el polímero de la presente invención se puede utilizar sin ningún deterioro incluso al aire libre y en ambientes rigurosos en los que se estima que el cambio de temperatura y el cambio de pH pueden ser intensos.

45 Cuando el polímero de la presente invención se utiliza como material para la lente intraocular, el moldeado se puede realizar de acuerdo con cualquier procedimiento conocido. Por ejemplo, se ilustra la siguiente técnica. Es decir, la reacción de polimerización se realiza en un molde o un recipiente adecuados para obtener un polímero con forma de varilla, en forma de bloque o en forma de placa. A continuación, el polímero se procesa para que tenga una forma deseada por medio del procesamiento mecánico, incluyendo, por ejemplo, el procesamiento de corte y el procesamiento de pulido. De forma alternativa, la reacción de polimerización se realiza en un molde correspondiente a una forma deseada para obtener un producto moldeado de polímero, seguido de la aplicación mecánica del procesado de acabado, si es necesario.

50 La parte de soporte de la lente intraocular puede fabricarse claramente a partir de la lente intraocular y la parte de soporte puede estar fijarse después. De forma alternativa, no surge ningún problema, incluso cuando la parte de soporte de la lente intraocular se moldea simultáneamente (de forma integral) con la lente intraocular.

55 Cuando el polímero de la presente invención se moldea para proporcionar la lente intraocular, también se puede aplicar el tratamiento de modificación de la superficie, si es necesario, con el fin de hacer que la superficie de la lente sea hidrófila. Es preferente llevar a cabo tratamiento con plasma o tratamiento basado en luz ultravioleta. Es más preferente realizar el tratamiento de descarga por efecto corona, tratamiento de descarga luminiscente o tratamiento con UV/ozono. Cuando se realiza el tratamiento tal como se ha descrito anteriormente, se pueden utilizar cualquiera de los aparatos habituales y cualquiera de los procedimientos habituales conocidos hasta ahora como aparato de tratamiento y procedimiento de tratamiento.

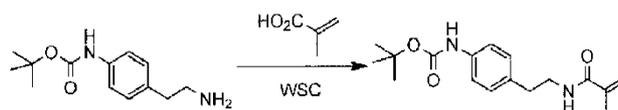
## EJEMPLOS

<Síntesis del compuesto aminoarilo polimerizable 1>

- 5 A continuación, se muestra un ejemplo, en el que se utilizó un compuesto aminoarilo como material de partida, en relación con la síntesis a modo de ejemplo del compuesto aminoarilo polimerizable utilizado para sintetizar el compuesto colorante de la presente invención.

[Ejemplo de síntesis 1] Síntesis de N-[2-[4-(terc-butoxicarbonilamino)fenil]etil]metacrilamida

10



15

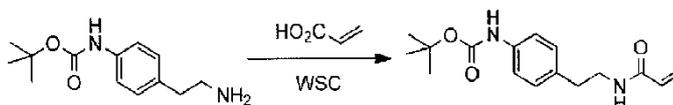
Se disolvieron 2-[4-(terc-butoxicarbonil)fenil]etilamina (3,54 g) y ácido metacrílico (1,57 g) en cloroformo (80 ml), al que se añadió carbodiimida hidrosoluble (2,88 g) enfriando con hielo. La mezcla se agitó a 4°C durante 1 hora, a continuación a temperatura ambiente durante la noche y se concentró a presión reducida. El residuo se lavó con hidrogenosulfato de potasio al 5%, hidrogenocarbonato de sodio saturado y salmuera, se secó con sulfato de magnesio anhidro y se concentró a presión reducida. El residuo resultante se aplicó a cromatografía en columna de gel de sílice y se eluyó con hexano-acetato de etilo (relación de volumen: 2:1) y posteriormente con hexano-acetato de etilo (relación de volumen: 1:1). El compuesto deseado se obtuvo en forma de agujas blancas. El rendimiento fue de 2,92 g. Los datos del espectro de RMN de <sup>1</sup>H (400 MHz, CDCl<sub>3</sub>) se muestran para el compuesto obtenido.

20

δ: 1,52 (s, 9H), 1,91 (s, 3H), 2,80 (t, 2H, J = 6,8 Hz), 3,54 (cuadruplete, 2H, J = 6,8 Hz), 5,28 (t, 1H, J = 1,4 Hz), 5,59 (s, 1H), 5,76 (s ancho, 1H), 6,46 (s ancho, 1H), 7,12 (d, 2H, J = 8,3 Hz), 7,31 (d, 2H, J = 8,3 Hz).

[Ejemplo de síntesis 2] Síntesis de N-[2-[4-(terc-butoxicarbonilamino)fenil]etil]acrilamida

25



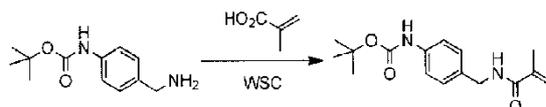
30

Se hicieron reaccionar 2-[4-(terc-butoxicarbonil)fenil]etilamina (2,36 g) y ácido acrílico (0,84 g) de la misma manera que en el ejemplo de síntesis 1 y el compuesto objetivo se obtuvo como agujas blancas. El rendimiento fue de 2,02 g. Los datos del espectro de RMN de <sup>1</sup>H (400 MHz, CDCl<sub>3</sub>) se muestran para el compuesto obtenido.

δ: 1,52 (s, 9H), 2,80 (t, 2H, J = 6,8 Hz), 3,57 (cuadruplete, 2H, J = 6,8 Hz), 5,51 (s ancho, 1H), 5,62 (dd, 1H, J = 10,5 Hz, 0,9 Hz), 6,01 (dd, 1H, J = 17,4 Hz, 10,5 Hz), 6,26 (dd, 1H, J = 17,4 Hz, 0,9 Hz), 6,45 (s ancho, 1H), 7,12 (d, 2H, J = 8,2 Hz), 7,30 (d, 2H, J = 8,2 Hz).

[Ejemplo de síntesis 3] Síntesis de N-[2-[4-(terc-butoxicarbonilamino)encil]etil]metacrilamida

35



40

Se hicieron reaccionar 4-(terc-butoxicarbonilamino)encilamina (5,38 g) y ácido metacrílico (1,89 g) de la misma manera que en el ejemplo de síntesis 1 y el compuesto objetivo se obtuvo como agujas blancas. El rendimiento fue de 4,15 g. Los datos del espectro de RMN de <sup>1</sup>H (400 MHz, CDCl<sub>3</sub>) se muestran para el compuesto obtenido.

δ: 1,50 (s, 9H), 1,96 (s, 3H), 4,43 (d, 2H, J = 5,4 Hz), 5,32 (t, 1H, J = 0,3 Hz), 5,68 (s, 1H), 5,96 (s ancho, 1H), 6,46 (s ancho, 1H), 7,21 (d, 2H, J = 8,8 Hz), 7,32 (d, 2H, J = 8,8 Hz).

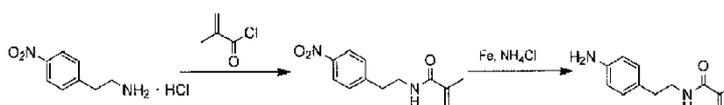
<Síntesis del compuesto aminoarilo polimerizable 2>

45

A continuación, se muestra un ejemplo, en el que se utilizó un compuesto de nitroarilo como material de partida, en relación con la síntesis a modo de ejemplo del compuesto aminoarilo polimerizable utilizado para sintetizar el compuesto colorante de la presente invención.

50

[Ejemplo de síntesis 4] Síntesis de N-[2-(4-aminofenil)etil]metacrilamida



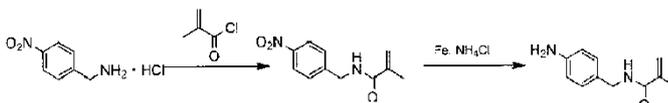
Se disolvieron clorhidrato de 2-(4-nitrofenil)etilamina (1,72 g) e hidrogenocarbonato de sodio (5,00 g) en agua (25 ml), a los que se añadió acetato de etilo (25 ml), seguido de agitación con un baño de hielo. Gota a gota se añadió cloruro de metacrilato (1,79 g). Después de agitar durante 10 minutos, se separó la capa orgánica. La capa acuosa se extrajo con acetato de etilo, se combinaron las capas orgánicas, se lavaron con agua y salmuera, se secaron sobre sulfato sódico anhidro y se evaporaron a presión reducida. La recrystalización se realizó utilizando una mezcla disolvente de hexano y acetato de etilo. Se obtuvo N-[2-(4-nitrofenil)etil]metacrilamida como cristales amarillentos claros. El rendimiento fue 1,25 g (63%). Los datos del espectro de RMN de  $^1\text{H}$  (400 MHz,  $\text{CDCl}_3$ ) se muestran para el compuesto obtenido.

$\delta$ : 1,93 (s, 3H), 2,99 (t, 2H, J = 6,8 Hz), 3,60 (c, 2H, J = 6,8 Hz), 5,32 (t, 1H, J = 1,2 Hz), 5,61 (s, 1H), 5,82 (s ancho, 1H), 7,37 (d, 2H, J = 8,6 Hz), 8,17 (d, 2H, J = 8,6 Hz).

A continuación, se disolvió N-[2-(4-nitrofenil)etil]metacrilamida (1,20 g) en etanol (15 ml) y agua (5 ml). Se añadieron cloruro amónico (364 mg) y polvo de hierro (933 mg) y se realizó el reflujo a  $80^\circ\text{C}$  durante 4 horas. Se recogió el polvo de hierro mediante filtración y se evaporó el filtrado a presión reducida. Se añadieron agua y acetato de etilo al aceite residual y se separó la capa orgánica. La capa orgánica se lavó con agua y salmuera, se secó sobre sulfato de sodio anhidro y se evaporó para dar el compuesto deseado en forma de una sustancia oleosa de color rojo claro. El rendimiento fue 1,01 g (97%). Los datos del espectro de RMN de  $^1\text{H}$  (400 MHz,  $\text{CDCl}_3$ ) se muestran para el compuesto obtenido.

$\delta$ : 1,91 (s, 3H), 2,74 (t, 2H, J = 6,8 Hz), 3,51 (c, 2H, J = 6,8 Hz), 3,61 (s ancho, 2H), 5,27 (t, 1H, J = 1,4 Hz), 5,59 (s, 1H), 5,76 (s ancho, 1H), 6,64 (d, 2H, J = 8,3 Hz), 6,98 (d, 2H, J = 8,3 Hz).

[Ejemplo de síntesis 5] Síntesis de N-(4-aminobencil)metacrilamida



Se disolvieron 4-nitrobenzylamina clorhidrato (1,51 g) e hidrogenocarbonato de sodio (4,13 g) en agua (25 ml), a los que se añadió acetato de etilo (25 ml), seguido de agitación con un baño de hielo. Gota a gota se añadió cloruro de metacrilato (1,26 g). Después de agitar durante 10 minutos, la mezcla se diluyó con acetato de etilo. Después de lavar con agua y salmuera, la capa orgánica se secó sobre sulfato de sodio anhidro y se evaporó. A continuación, la recrystalización se realizó utilizando una mezcla disolvente de hexano y acetato de etilo. Se obtuvo N-(4-nitrobenzyl)metacrilamida como cristales amarillentos claros. El rendimiento fue 1,05 g (60%). Los datos del espectro de RMN de  $^1\text{H}$  (400 MHz,  $\text{CDCl}_3$ ) se muestran para el compuesto obtenido.

$\delta$ : 2,01 (s, 3H), 4,61 (d, 2H, J = 6,0 Hz), 5,41 (t, 1H, J = 1,0 Hz), 5,76 (t, 1H, J = 1,0 Hz), 6,29 (s ancho, 1H), 7,45 (d, 2H, J = 8,8 Hz), 8,17 (d, 2H, J = 8,8 Hz).

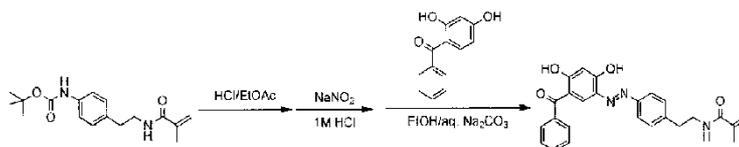
A continuación, se disolvió N-(4-nitrobenzyl)metacrilamida (811 mg) en etanol (12 ml) y agua (4 ml). Se añadieron cloruro amónico (183 mg) y polvo de hierro (573 mg) y se realizó el reflujo a  $80^\circ\text{C}$  durante 4 horas. Se recogió el polvo de hierro mediante filtración y se evaporó el filtrado. Se añadieron agua y acetato de etilo al residuo y se separó la capa orgánica. La capa orgánica se secó sobre sulfato de sodio anhidro y se evaporó para dar la sustancia oleosa de color rojo claro. El rendimiento fue 580 mg (89%). Los datos del espectro de RMN de  $^1\text{H}$  (400 MHz,  $\text{CDCl}_3$ ) se muestran para el compuesto obtenido.

$\delta$ : 1,97 (t, 3H, J = 1,3 Hz), 3,67 (s ancho, 2H), 4,37 (d, 2H, J = 5,6 Hz), 5,31 (t, 1H, J = 1,4 Hz), 5,68 (t ancho, 1H), 5,92 (s ancho, 1H), 6,65 (d, 2H, J = 8,3 Hz), 7,09 (d, 2H, J = 8,3 Hz).

<Síntesis de colorante absorbente de UV polimerizable>

El colorante absorbente de UV polimerizable de la presente invención se sintetizó utilizando el compuesto aminoarilo polimerizable sintetizado tal como se ha descrito anteriormente. Los ejemplos 1 a 12 se muestran, a continuación, en relación con estos.

[Ejemplo 1] Síntesis de 2,4-dihidroxi-5-[4-[2-(metacrilamida)etil]fenilazo]benzofenona (en lo sucesivo denominado con la abreviatura de "HBZ-PHM")

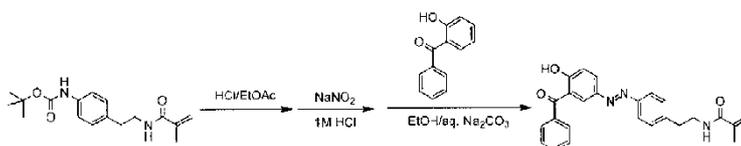


Se disolvió N-[2-[4-(terc-butoxicarbonilamino)fenil]etil]metacrilamida (609 mg) en acetato de etilo (2 ml), a los que se añadió cloruro de hidrógeno 4 M en acetato de etilo (5 ml). La mezcla se agitó durante 40 minutos a temperatura ambiente, seguido de la concentración a presión reducida. El residuo se disolvió en ácido clorhídrico 1 M (4 ml), al que, gota a gota, se añadió una solución acuosa (10 ml) de nitrito de sodio (145 mg) mientras se enfriaba con hielo,

seguido de agitación a 4°C durante 40 minutos para preparar una sal de diazonio. Posteriormente, se disolvió 2,4-dihidroxi-benzofenona (428 mg) en etanol (20 ml), a la que se añadió una solución acuosa (20 ml) de carbonato de sodio (423 mg). Gota a gota se añadió a la mezcla una solución que contenía la sal de diazonio descrita anteriormente mientras se enfriaba con hielo. La mezcla se agitó a 4°C durante 1 hora y, a continuación, a temperatura ambiente durante 4 horas, mientras se añadía, gota a gota, ácido clorhídrico 4 M para ajustar el pH a 6. Se añadió agua (40 ml) a la mezcla y el precipitado se recogió mediante filtración, seguido de lavado con agua. El precipitado se disolvió en cloroformo sin secar, que se secó sobre sulfato de magnesio anhidro y se evaporó. Se añadió metanol al residuo y se dejó reposar a 4°C durante la noche. A continuación, se obtuvo el compuesto objetivo se precipitó en forma de cristales de color naranja. El rendimiento fue 326 mg (38%). Los datos del espectro de RMN de <sup>1</sup>H (400 MHz, CDCl<sub>3</sub>) se muestran para el compuesto obtenido.

RMN de <sup>1</sup>H (400 MHz, CDCl<sub>3</sub>) δ: 1,93 (t, 3, J = 1,0 Hz), 2,94 (t, 2H, J = 6,8 Hz), 3,61 (c, 2H, J = 6,8 Hz), 5,31 (t, 1H, J = 1,0 Hz), 5,61 (t, 1H, J = 1,0 Hz), 5,80 (t ancho, 1H), 6,58 (s, 1H), 7,33 (d, 2H, J = 8,8 Hz), 7,56 (t, 2H, J = 7,2 Hz), 7,64 (tt, 1H, J = 7,3 Hz, 2,4 Hz), 7,73–7,76 (m, 4H), 8,23 (s, 1H), 12,89 (s, 1H), 13,94 (s, 1H).

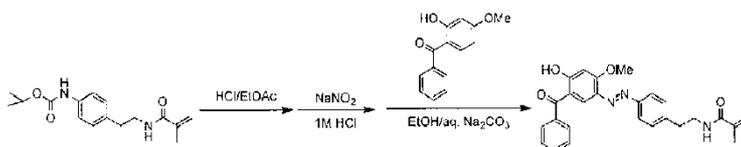
[Ejemplo 2] Síntesis de 2-hidroxi-5-[4-[2-(metacrilamida)etil]fenilazo]benzofenona (en lo sucesivo denominado con la abreviatura de "NBZ-PHM")



De la misma manera que en el ejemplo 1, la N-[2-[4-(terc-butoxicarbonilamino)fenil]etil]metacrilamida (609 mg) se sometió al tratamiento ácido, seguido de conversión en una sal de diazonio para realizar el acoplamiento de diazo con 2-hidroxibenzofenona (396 mg). Se obtuvo el compuesto objetivo en forma de cristales de color naranja. El rendimiento fue 630 mg (76%). Los datos del espectro de RMN de <sup>1</sup>H (400 MHz, CDCl<sub>3</sub>) se muestran para el compuesto obtenido.

RMN de <sup>1</sup>H (400 MHz, CDCl<sub>3</sub>) δ: 1,92 (s, 3H), 2,93 (t, 2H, J = 6,8 Hz), 3,61 (c, 2H, J = 6,8 Hz), 5,29 (t, 1H, J = 1,2 Hz), 5,61 (s, 1H), 5,79 (t ancho, 1H), 7,20 (d, 1H, J = 8,8 Hz), 7,32 (d, 2H, J = 8,3 Hz), 7,57 (t, 2H, J = 7,3 Hz), 7,66 (t, 1H, J = 7,3 Hz), 7,77–7,81 (m, 4H), 8,15 (dd, 1H, J = 9,3 Hz, 2,4 Hz), 8,26 (d, 1H, J = 2,4 Hz), 12,44 (s, 1H).

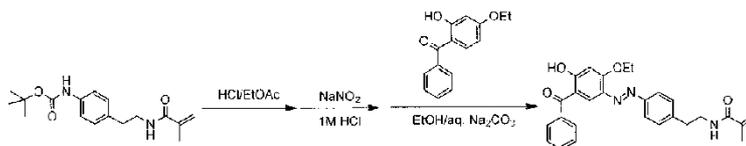
[Ejemplo 3] Síntesis de 2-hidroxi-5-[4-[2-(metacrilamida)etil]fenilazo]-4-benzofenona (en lo sucesivo denominado con la abreviatura de "MBZ-PHM")



De la misma manera que en el ejemplo 1, la N-[2-[4-(terc-butoxicarbonilamino)fenil]etil]metacrilamida (609 mg) se sometió al tratamiento ácido, seguido de conversión en una sal de diazonio para realizar el acoplamiento de diazo con 2-hidroxi-4-metoxibenzofenona (456 mg). Se obtuvo el compuesto objetivo en forma de cristales de color naranja. El rendimiento fue 553 mg (62%). Los datos del espectro de RMN de <sup>1</sup>H (400 MHz, CDCl<sub>3</sub>) se muestran para el compuesto obtenido.

RMN de <sup>1</sup>H (400 MHz, CDCl<sub>3</sub>) δ: 1,92 (s, 3H), 2,92 (t, 2H, J = 6,8 Hz), 3,60 (c, 2H, J = 6,8 Hz), 4,09 (s, 3H), 5,29 (t, 1H, J = 1,4 Hz), 5,60 (s, 1H), 5,76 (t ancho, 1H), 6,71 (s, 1H), 7,29 (d, 2H, J = 8,8 Hz), 7,53 (t, 2H, J = 8,8 Hz), 7,61 (t, 1H, J = 7,8 Hz), 7,71 (d, 2H, J = 6,8 Hz), 7,76 (d, 2H, J = 6,8 Hz), 8,03 (s, 1H), 12,91 (s, 1H).

[Ejemplo 4] Síntesis de 4-etoxi-2-hidroxi-5-[4-[2-(metacrilamida)etil]fenilazo]benzofenona (en lo sucesivo denominado con la abreviatura de "EBZ-PHM")

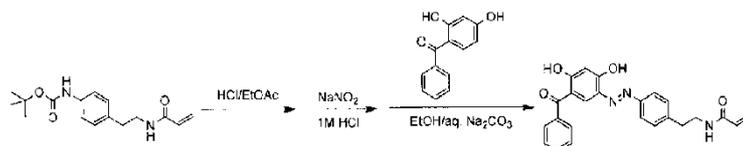


De la misma manera que en el ejemplo 1, la N-[2-[4-(terc-butoxicarbonilamino)fenil]etil]metacrilamida (609 mg) se sometió al tratamiento ácido, seguido de conversión en una sal de diazonio para realizar el acoplamiento de diazo con 4-etoxi-2-hidroxibenzofenona (485 mg). Se obtuvo el compuesto objetivo en forma de cristales de color

naranja. El rendimiento fue 652 mg (71%). Los datos del espectro de RMN de  $^1\text{H}$  (400 MHz,  $\text{CDCl}_3$ ) se muestran para el compuesto obtenido.

RMN de  $^1\text{H}$  (400 MHz,  $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$ : 1,59 (t, 3H, J = 6,8 Hz), 1,92 (s, 3H), 2,92 (t, 2H, J = 6,8 Hz), 3,60 (c, 2H, J = 6,8 Hz), 4,33 (c, 2H, J = 6,8 Hz), 5,29 (t, 1H, J = 1,2 Hz), 5,60 (s, 1H), 5,77 (t ancho, 1H), 6,68 (s, 1H), 7,30 (d, 2H, J = 8,3 Hz), 7,53 (t, 2H, J = 7,3 Hz), 7,61 (t, 1H, J = 7,3 Hz), 7,71 (d, 2H, J = 7,3 Hz), 7,78 (d, 2H, J = 8,4 Hz), 8,03 (s, 1H), 12,90 (s, 1H).

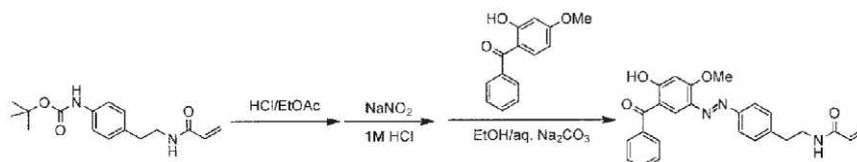
[Ejemplo 5] Síntesis de 5-[4-[2-(acrilamida)etil]fenilazo]-2,4-dihidroxi-benzofenona (en lo sucesivo denominado con la abreviatura de "HBZ-PHA")



De la misma manera que en el ejemplo 1, la N-[2-[4-(terc-butoxicarbonilamino)fenil]etil]acrilamida (581 mg) se sometió al tratamiento ácido, seguido de conversión en una sal de diazonio para realizar el acoplamiento de diazo con 2,4-dihidroxi-benzofenona (428 mg). Se obtuvo el compuesto objetivo. El rendimiento fue 313 mg (38%). Los datos del espectro de RMN de  $^1\text{H}$  (400 MHz,  $\text{CDCl}_3$ ) se muestran para el compuesto obtenido.

$\delta$ : 2,94 (t, 2H, J = 6,8 Hz), 3,64 (c, 2H, J = 6,4 Hz), 5,56 (t ancho, 1H), 5,64 (dd, 1H, J = 10,8 Hz, 1,5 Hz), 6,03 (dd, 1H, J = 17,1 Hz, 10,8 Hz), 6,28 (dd, 1H, J = 17,1 Hz, 1,5 Hz), 6,58 (s, 1H), 7,33 (d, 2H, J = 8,3 Hz), 7,54-7,59 (m, 2H), 7,65 (t, 1H, J = 7,8 Hz), 7,73-7,76 (m, 4H), 8,23 (s, 1H), 12,90 (s, 1H), 13,94 (s, 1H).

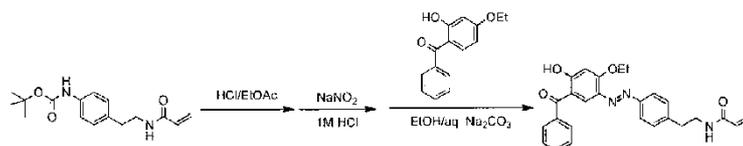
[Ejemplo 6] Síntesis de 5-[4-[2-(acrilamida)etil]fenilazo]-2-hidroxi-4-metoxi-benzofenona (en lo sucesivo denominado con la abreviatura de "MBZ-PHA")



De la misma manera que en el ejemplo 5, la N-[2-[4-(terc-butoxicarbonilamino)fenil]etil]acrilamida (581 mg) se sometió al tratamiento ácido, seguido de conversión en una sal de diazonio para realizar el acoplamiento de diazo con 2-hidroxi-4-metoxi-benzofenona (456 mg). Se obtuvo el compuesto objetivo. El rendimiento fue 510 mg (59%). Los datos del espectro de RMN de  $^1\text{H}$  (400 MHz,  $\text{CDCl}_3$ ) se muestran para el compuesto obtenido.

$\delta$ : 2,92 (t, 2H, J = 6,8 Hz), 3,62 (c, 2H, J = 6,8 Hz), 4,09 (s, 3H), 5,56 (t ancho, 1H), 5,63 (dd, 1H, J = 10,2 Hz, 1,5 Hz), 6,02 (dd, 1H, J = 17,1 Hz, 10,2 Hz), 6,26 (dd, 1H, J = 17,1 Hz, 1,5 Hz), 6,70 (s, 1H), 7,29 (d, 2H, J = 8,3 Hz), 7,53 (t, 2H, J = 7,3 Hz), 7,61 (t, 1H, J = 7,8 Hz), 7,70-7,76 (m, 4H), 8,03 (s, 1H), 12,92 (s, 1H).

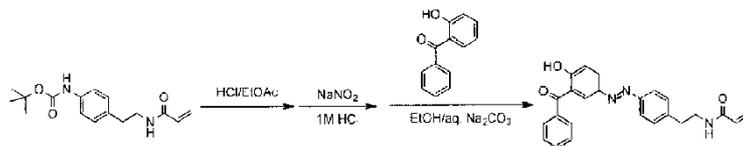
[Ejemplo 7] Síntesis de 5-[4-[2-(acrilamida)etil]fenilazo]-4-etoxi-2-hidroxi-benzofenona (en lo sucesivo denominado con la abreviatura de "EBZ-PHA")



De la misma manera que en el ejemplo 5, la N-[2-[4-(terc-butoxicarbonilamino)fenil]etil]acrilamida (581 mg) se sometió al tratamiento ácido, seguido de conversión en una sal de diazonio para realizar el acoplamiento de diazo con 4-etoxi-2-hidroxi-benzofenona (485 mg). Se obtuvo el compuesto objetivo. El rendimiento fue 583 mg (66%). Los datos del espectro de RMN de  $^1\text{H}$  (400 MHz,  $\text{CDCl}_3$ ) se muestran para el compuesto obtenido.

$\delta$ : 1,59 (t, 3H, J = 7,1 Hz), 2,93 (t, 2H, J = 6,9 Hz), 3,64 (c, 2H, J = 6,9 Hz), 4,33 (c, 2H, J = 7,1 Hz), 5,52 (t ancho, 1H), 5,63 (dd, 1H, J = 10,4 Hz, 1,3 Hz), 6,02 (dd, 1H, J = 16,9 Hz, 10,4 Hz), 6,27 (dd, 1H, J = 16,9 Hz, 1,3 Hz), 6,68 (s, 1H), 7,29 (d, 2H, J = 8,5 Hz), 7,50-7,55 (m, 2H), 7,61 (t, 1H, J = 7,4 Hz), 7,69-7,72 (m, 2H), 7,96 (d, 2H, J = 8,3 Hz), 8,02 (s, 1H), 12,89 (s, 1H).

[Ejemplo 8] Síntesis de 5-[4-[2-(acrilamida)etil]fenilazo]-2-hidroxi-benzofenona (en lo sucesivo denominado con la abreviatura de "NBZ-PHA")

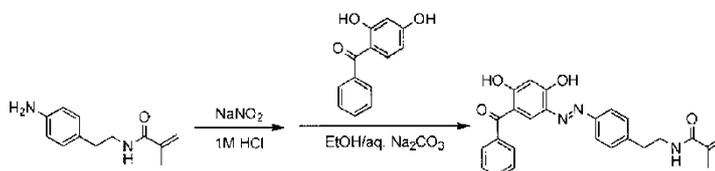


5

De la misma manera que en el ejemplo 5, la N-[2-[4-(terc-butoxicarbonilamino)fenil]etil]acrilamida (581 mg) se sometió al tratamiento ácido, seguido de conversión en una sal de diazonio para realizar el acoplamiento de diazo con 2-hidroxi-benzofenona (396 mg). Se obtuvo el compuesto objetivo. El rendimiento fue 525 mg (66%). Los datos del espectro de RMN de  $^1\text{H}$  (400 MHz,  $\text{CDCl}_3$ ) se muestran para el compuesto obtenido.

10  $\delta$ : 2,94 (t, 2H, J = 6,8 Hz), 3,64 (c, 2H, J = 6,8 Hz), 5,56 (t ancho, 1H), 5,63 (dd, 1H, J = 10,3 Hz, 1,5 Hz), 6,02 (dd, 1H, J = 17,1 Hz, 10,3 Hz), 6,27 (dd, 1H, J = 17,1 Hz, 1,5 Hz), 7,20 (d, 1H, J = 9,3 Hz), 7,32 (d, 2H, J = 8,3 Hz), 7,57 (tt, 2H, J = 7,3 Hz, 1,5 Hz), 7,66 (t, 1H, J = 7,8 Hz), 7,77-7,81 (m, 4H), 8,15 (dd, 1H, J = 9,3 Hz, 2,4 Hz), 8,26 (d, 1H, J = 2,4 Hz), 12,45 (s, 1H).

15 [Ejemplo 9] Síntesis de 2,4-dihidroxi-5-[4-[2-(metacrilamida)etil]fenilazo]benzofenona (HBZ-PHM)



Se sintetizó HBZ-PHM de acuerdo con el siguiente procedimiento diferente del procedimiento del ejemplo 1.

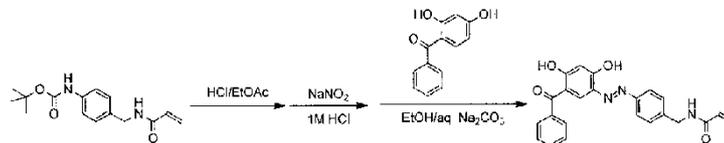
20

Se añadió ácido clorhídrico 1 M (15 ml) a N-[2-[4-aminofenil]etil]metacrilamida (930 mg), a los que se añadió una solución acuosa (5 ml) de nitrito de sodio (355 mg), gota a gota, mientras se enfriaba con hielo, seguido de agitación a 4°C durante 1 hora para preparar una sal de diazonio. Posteriormente, se disolvió 2,4-dihidroxi-benzofenona (975 mg) en etanol (40 ml), a los que se añadió una solución acuosa (40 ml) de carbonato de sodio (970 mg). Gota a gota se añadió a la mezcla la solución que contenía la sal de diazonio descrita anteriormente mientras se enfriaba con hielo. La mezcla se agitó a 4°C durante 1 hora y, a continuación, a temperatura ambiente durante 2 horas, a la que se añadió, gota a gota, ácido clorhídrico 4 M para ajustar el pH a 6. Se añadió agua (40 ml) a la mezcla y el precipitado se recogió mediante filtración, seguido de lavado con agua. El precipitado se disolvió en cloroformo después de secar, que se adsorbió en gel de sílice. La cromatografía en columna se realizó utilizando acetato de etilo y se obtuvieron cristales de color naranja. Se añadió metanol a los cristales para realizar el reflujo, seguido de reposo a temperatura ambiente durante la noche. Se obtuvo el compuesto objetivo precipitado en forma de cristales de color naranja. El rendimiento fue 774 mg (40%). Los datos del espectro de RMN de  $^1\text{H}$  (400 MHz,  $\text{CDCl}_3$ ) se muestran para el compuesto obtenido.

25  $\delta$ : 1,93 (t, 3H, J = 1,0 Hz), 2,94 (t, 2H, J = 6,8 Hz), 3,61 (c, 2H, J = 6,8 Hz), 5,31 (t, 1H, J = 1,0 Hz), 5,61 (t, 1H, J = 1,0 Hz), 5,81 (t ancho, 1H), 6,58 (s, 1H), 7,33 (d, 2H, J = 8,5 Hz), 7,56 (t, 2H, J = 7,2 Hz), 7,64 (tt, 1H, J = 7,2 Hz, 2,4 Hz), 7,72-7,76 (m, 4H), 8,22 (s, 1H), 12,89 (s, 1H), 13,93 (s, 1H).

[Ejemplo 10] Síntesis de 5-[4-[2-(metacrilamida)etil]fenilazo]-2,4-dihidroxi-benzofenona (en lo sucesivo denominado con la abreviatura de "HBZ-BZM")

40

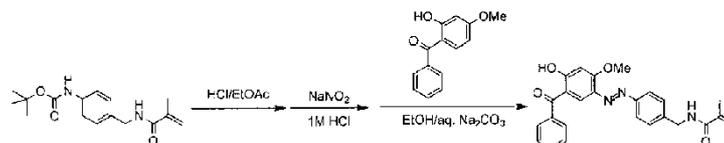


De la misma manera que en el ejemplo 1, la N-[4-(terc-butoxicarbonilamino)encil]metacrilamida (581 mg) se sometió al tratamiento ácido, seguido de conversión en una sal de diazonio para realizar el acoplamiento de diazo con 2,4-dihidroxi-benzofenona (428 mg). Se obtuvo el compuesto objetivo. El rendimiento fue 470 mg (57%). Los datos del espectro de RMN de  $^1\text{H}$  (400 MHz,  $\text{CDCl}_3$ ) se muestran para el compuesto obtenido.

45  $\delta$ : 1,99 (s, 3H), 4,56 (d, 2H, J = 5,9 Hz), 5,37 (s, 1H), 5,73 (s, 1H), 6,13 (t ancho, 1H), 6,57 (s, 1H), 7,25 (s, 1H), 7,41 (d, 2H, J = 8,8 Hz), 7,53-7,57 (m, 2H), 7,63 (t, 1H, J = 7,3 Hz), 7,72-7,76 (m, 4H), 8,22 (s, 1H), 12,88 (s, 1H), 13,89 (s, 1H).

50

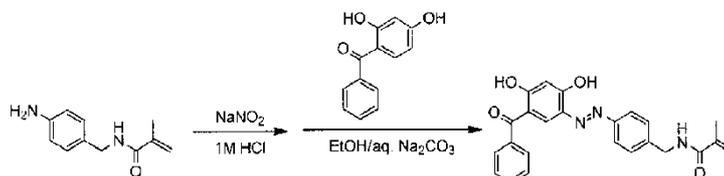
[Ejemplo 11] Síntesis de 5-[4-[2-(metacrilamida)metil]fenilazo]-2-hidroxi-4-metoxibenzofenona (en lo sucesivo denominado con la abreviatura de "MBZ-BZM")



5 De la misma manera que en el ejemplo 10, la N-[4-(terc-butoxicarbonilamino)encil]metacrilamida (581 mg) se sometió al tratamiento ácido, seguido de conversión en una sal de diazonio para realizar el acoplamiento de diazo con 2-hidroxi-4-metoxibenzofenona (456 mg). Se obtuvo el compuesto objetivo. El rendimiento fue 511 mg (59%). Los datos del espectro de RMN de  $^1\text{H}$  (400 MHz,  $\text{CDCl}_3$ ) se muestran para el compuesto obtenido.

10  $\delta$ : 2,00 (s, 3H), 4,09 (s, 3H), 4,56 (d, 2H, J = 5,9 Hz), 5,37 (s, 1H), 5,73 (s, 1H), 6,10 (t ancho, 1H), 6,70 (s, 1H), 7,39 (d, 2H, J = 8,8 Hz), 7,51-7,55 (m, 2H), 7,61 (t, 1H, J = 7,8 Hz), 7,69-7,72 (m, 2H), 7,78 (d, 2H, J = 8,3 Hz), 8,03 (s, 1H), 12,92 (s, 1H).

15 [Ejemplo 12] Síntesis de 5-[4-[2-(metacrilamida)metil]fenilazo]-2-hidroxi-4-metoxibenzofenona (MBZ-BZM)



Se sintetizó MBZ-BZM de acuerdo con el siguiente procedimiento diferente del procedimiento del ejemplo 11.

20 Se añadió ácido clorhídrico 1 M (9 ml) a N-[4-aminobencil]metacrilamida (574 mg), a la que se añadió una solución acuosa (3 ml) de nitrito de sodio (210 mg), gota a gota, mientras se enfriaba con hielo, seguido de agitación a 4°C durante 1 hora para preparar una sal de diazonio. Posteriormente, se disolvió 2,4-dihidroxi-benzofenona (637 mg) en etanol (25 ml), a la que se añadió una solución acuosa (25 ml) de carbonato de sodio (644 mg). Gota a gota se añadió a la mezcla la solución que contenía la sal de diazonio descrita anteriormente mientras se enfriaba con hielo.

25 La mezcla se agitó a 4°C durante 1 hora y, a continuación, a temperatura ambiente durante 2 horas, a la que se añadió, gota a gota, ácido clorhídrico 4 M para ajustar el pH a 6. Se añadió agua (25 ml) a la mezcla y el precipitado se recogió mediante filtración, seguido de lavado con agua. El precipitado se disolvió en cloroformo después de secarse, el cual se adsorbió en gel de sílice. La cromatografía en columna se realizó con acetato de etilo y se obtuvieron cristales de color naranja. Se añadió metanol a los cristales para realizar el reflujo, seguido de reposo a temperatura ambiente durante la noche. Se obtuvo el compuesto objetivo precipitado en forma de cristales de color naranja. El rendimiento fue 370 mg (29%). Los datos del espectro de RMN de  $^1\text{H}$  (400 MHz,  $\text{CDCl}_3$ ) se muestran para el compuesto obtenido.

30  $\delta$ : 2,00 (t, 3H, J = 1,1 Hz), 4,57 (d, 2H, J = 6,0 Hz), 5,38 (t, 1H, J = 1,4 Hz), 5,73 (t ancho, 1H), 6,16 (s ancho, 1H), 6,57 (s, 1H), 7,41 (d, 2H, J = 8,5 Hz), 7,56 (t, 2H, J = 7,4 Hz), 7,63 (tt, 1H, J = 7,3 Hz, 2,4 Hz), 7,71-7,78 (m, 4H), 8,22 (s, 1H), 12,88 (s, 1H), 13,89 (s, 1H).

35

<Copolimerización de ejemplo de colorante absorbente de UV polimerizable y otro monómero polimerizable>

40 El colorante absorbente de UV polimerizable obtenido en el ejemplo se copolimerizó con otro monómero polimerizable.

[Ejemplo 13]

45 Se mezclaron de forma uniforme u homogénea 0,03 partes en masa del colorante absorbente de UV polimerizable (HBZ-PHM) obtenido en el ejemplo 1, 60 partes en masa de acrilato de 2-fenoxietilo, 40 partes en masa de acrilato de etilo y 0,5 partes en masa de 2,2'-azobis (2,4-dimetilvaleronitrilo), seguido de polimerización a 80°C durante 40 minutos para fabricar una lámina de polímero que tenía un espesor de 1 mm. La lámina de polímero obtenida se utilizó como muestra para medir la transmitancia del haz de luz en longitudes de onda de 220 a 800 nm. En la figura 1 se muestra un resultado.

50 Además, esta muestra se sumergió en etanol a 40°C durante 24 horas para llevar a cabo el tratamiento de elución y, a continuación, se midió de nuevo la transmitancia del haz de luz. Como resultado, el espectro no cambió entre antes y después del tratamiento de elución. Este hecho indica que el colorante absorbente de UV polimerizable está unido químicamente en el material. Se ha confirmado con éxito que no se produce elución después de la polimerización, incluso cuando se utiliza el compuesto colorante de la presente invención para la síntesis del

55 polímero mediante la utilización del mismo junto con otro absorbente de UV en combinación. Se utilizó un

espectrofotómetro de luz UV-visible para medir la transmitancia del haz de luz (también se utilizó el mismo en los procedimientos siguientes).

5 <Copolimerización de ejemplo de colorante absorbente de UV polimerizable, absorbedor de UV polimerizable y otro monómero polimerizable>

El colorante absorbente de UV polimerizable obtenido en el ejemplo se copolimerizó con otro monómero polimerizable junto con otro absorbedor de UV polimerizable.

10 [Ejemplo 14]

Se preparó una lámina de polímero de la misma manera que en el ejemplo 13, excepto que se mezclaron adicionalmente 0,15 partes en masa de 2-[2'-hidroxi-5'-(2"-metacrililoioxietoxi)-3'-t-butilfenil]-5-metil-2H-benzotriazol como absorbedor de UV. La transmitancia del haz de luz se midió a longitudes de onda de 220 a 800 nm de la misma manera que en el ejemplo 13 mediante la utilización de la lámina obtenida como una muestra. En la figura 2 se muestra un resultado. El espectro de la transmitancia del haz de luz no cambió entre antes y después del tratamiento de elución. Se ha confirmado con éxito que el colorante absorbente de UV polimerizable de la presente invención se incorpora como componente copolimérico en el polímero y el colorante absorbente de UV polimerizable de la presente invención no eluye después de la polimerización, incluso cuando el colorante absorbente de UV polimerizable de la presente invención se utiliza junto con otro absorbedor de UV polimerizable en combinación.

<Comparación de la estabilidad bajo condiciones alcalinas>

25 HBZ-PHM (1 parte en peso) obtenido en el ejemplo 1 y metacrilato de metilo (26 partes en peso) se cambiaron en un disolvente mixto de dioxano (52 partes en peso), N,N-dimetilformamida (22 partes en peso) y agua (20 partes en peso), a las que se añadieron 2,4 partes en peso de 2,2'-azobis (2,4-dimetilvaleronitrilo), seguido de polimerización a 75°C durante 5 horas bajo una atmósfera de argón, para obtener un copolímero de HBZ-PHM.

30 Como ejemplo de comparación, se utilizó 2,4-dihidroxi-5-(4-(2-(N-2-metacrililoioxietil)carbamoiloxi)etilfenilazo)benzofenona (BMAC), que se sintetizó de acuerdo con un procedimiento dado a conocer en el ejemplo de síntesis 1 del documento de patente 6 (JP2006-291006A), en lugar de HBZ-PHM, para llevar a cabo una reacción de polimerización de la misma manera que se ha descrito anteriormente, y se obtuvo un copolímero de BMAC.

35 Los polvos de los polímeros (200 mg), que se obtuvieron después de realizar la extracción de Soxhlet durante 12 horas con etanol para los polvos de los respectivos copolímeros obtenidos, se suspendieron en etanol (5 ml), respectivamente, a cada uno de los cuales se añadió NaOH 4N (5 ml), seguido de agitación a temperatura ambiente durante 4 horas. La solución de ensayo en esta situación mostró que el pH era de 12 a 14 con papel de análisis de pH. Después de la finalización de la agitación, la solución se neutralizó con HCl 4N, a la que se añadió más etanol. 40 Las materias insolubles se eliminaron mediante filtración y se observó el filtrado. Como resultado, el filtrado fue incoloro y transparente en el caso del copolímero de HBZ-PHM. Por otro lado, el filtrado se coloreó de color amarillo en el caso del copolímero de BMAC. Además, la figura 3 muestra los resultados de la medición de las transmitancias del haz de luz a longitudes de onda de 220 a 800 nm para los respectivos filtrados. El filtrado del copolímero de BMAC después del tratamiento con álcali mostró el patrón de transmitancia que era igual o equivalente al del copolímero de BMAC. Este hecho sugiere fuertemente que el resto colorante de BMAC se elimina del copolímero a causa del tratamiento alcalino. Por otro lado, cualquier haz de luz que tuviera cualquier longitud de onda se transmitió a través del filtrado del copolímero HBZ-PHM después del tratamiento alcalino, y el componente colorante no se liberó ni se soltó del copolímero, incluso en el caso de la condición de pH de no menos de 12 provocada por el tratamiento alcalino. Es decir, se ha confirmado que el copolímero HBZ-PHM es estable frente al cambio de pH en comparación con el copolímero de BMAC, y el copolímero HBZ-PHM apenas se ve afectado por el cambio de pH.

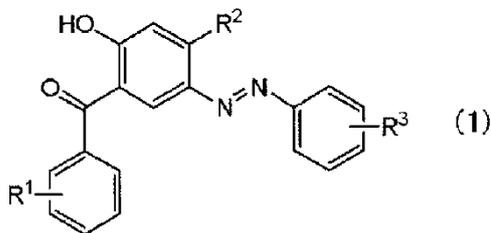
#### APLICABILIDAD INDUSTRIAL

55 Según la presente invención se da a conocer el monómero colorante absorbente de UV polimerizable, que es estable incluso en condiciones alcalinas. El compuesto colorante de la presente invención tiene, en su molécula, el esqueleto de benzofenona que tiene la capacidad de absorber la luz ultravioleta, el esqueleto de azobenceno que tiene la capacidad de absorber la luz en la región azul, y el grupo polimerizable. Por lo tanto, el compuesto colorante de la presente invención puede copolimerizarse con otro monómero polimerizable para obtener el polímero y el polímero es útil como el material, por ejemplo, para la lente intraocular.

60

REIVINDICACIONES

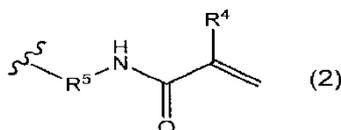
1. Compuesto representado por la siguiente fórmula general (1):



5

(en la fórmula general (1), R<sup>1</sup> es un átomo de hidrógeno, un grupo hidroxilo, un grupo carboxi, un grupo alquilo que tiene de 1 a 8 átomos de carbono, un grupo alcoxi que tiene de 1 a 8 átomos de carbono, un grupo ácido sulfónico o un grupo benciloxi, y R<sup>2</sup> es un átomo de hidrógeno, un grupo hidroxilo o un grupo alcoxi que tiene de 1 a 4 átomos de carbono y R<sup>3</sup> está representado por la siguiente fórmula (2)):

10



(en la fórmula general (2), R<sup>4</sup> es un átomo de hidrógeno o un grupo metilo y R<sup>5</sup> es un grupo alquileo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono que puede tener uno o más sustituyentes).

15

2. Compuesto, según la reivindicación 1, en el que R<sup>1</sup> es un átomo de hidrógeno, un grupo metilo o un grupo etilo.

3. Compuesto, según la reivindicación 1 ó 2, en el que R<sup>2</sup> es un átomo de hidrógeno, un grupo hidroxilo, un grupo metoxi o un grupo etoxi.

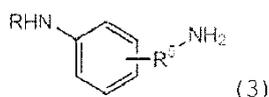
20

4. Polímero que comprende el compuesto, según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 y una especie o dos o más especies de otros monómeros polimerizables, que se copolimerizan entre sí.

25

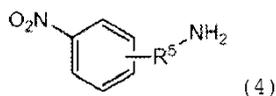
5. Lente intraocular que comprende el polímero, según la reivindicación 4, que se moldea.

6. Procedimiento para producir el compuesto, según la reivindicación 1, **caracterizado por** la utilización de un compuesto representado por la siguiente fórmula general (3) o (4) como material de partida o un intermedio:



30

(en la fórmula general (3), R<sup>5</sup> es un grupo alquileo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono que puede tener uno o más sustituyentes, y R es un átomo de hidrógeno o un grupo protector):

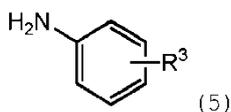


35

(en la fórmula general (4), R<sup>5</sup> es un grupo alquileo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono que puede tener uno o más sustituyentes).

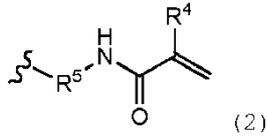
7. Procedimiento según la reivindicación 6, **caracterizado por que** comprende una etapa de obtención de un compuesto aminoarilo polimerizable representado por la siguiente fórmula general (5):

40



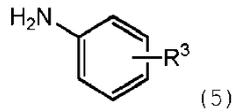
(en la fórmula general (5), R<sup>3</sup> está representado por la siguiente fórmula general (2)):

45

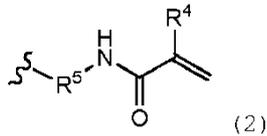


(en la fórmula general (2), R<sup>4</sup> es un átomo de hidrógeno o un grupo metilo y R<sup>5</sup> es un grupo alquileo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono que pueden tener uno o más sustituyentes).

5 8. Procedimiento para producir el compuesto, según la reivindicación 1, **caracterizado por que** comprende una etapa de diazotación de un compuesto aminoarilo polimerizable representado por la siguiente fórmula general (5) para dar una sal de diazonio, y una etapa de acoplamiento de diazo de la sal de diazonio resultante con un compuesto de benzofenona, para dar el compuesto según la reivindicación 1, en el que la etapa de acoplamiento de diazo se lleva a cabo mediante la utilización de una base débil como catalizador:



(en la fórmula general (5), R<sup>3</sup> está representado por la siguiente fórmula general (2)):



(en la fórmula general (2), R<sup>4</sup> es un átomo de hidrógeno, un grupo metilo y R<sup>5</sup> es un grupo alquileo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono que pueden tener uno o más sustituyentes).

9. Procedimiento, según la reivindicación 8, en el que la base débil utilizada en la etapa de acoplamiento de diazo comprende uno o más tipos seleccionados del grupo que consiste en carbonato de sodio, hidrogenocarbonato de sodio, carbonato de potasio, acetato de sodio y acetato de potasio.

Fig. 1

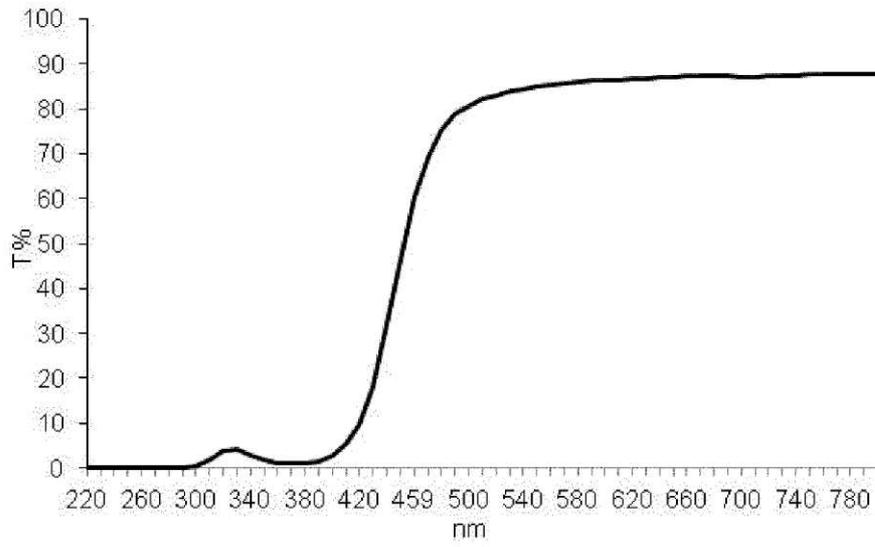


Fig. 2

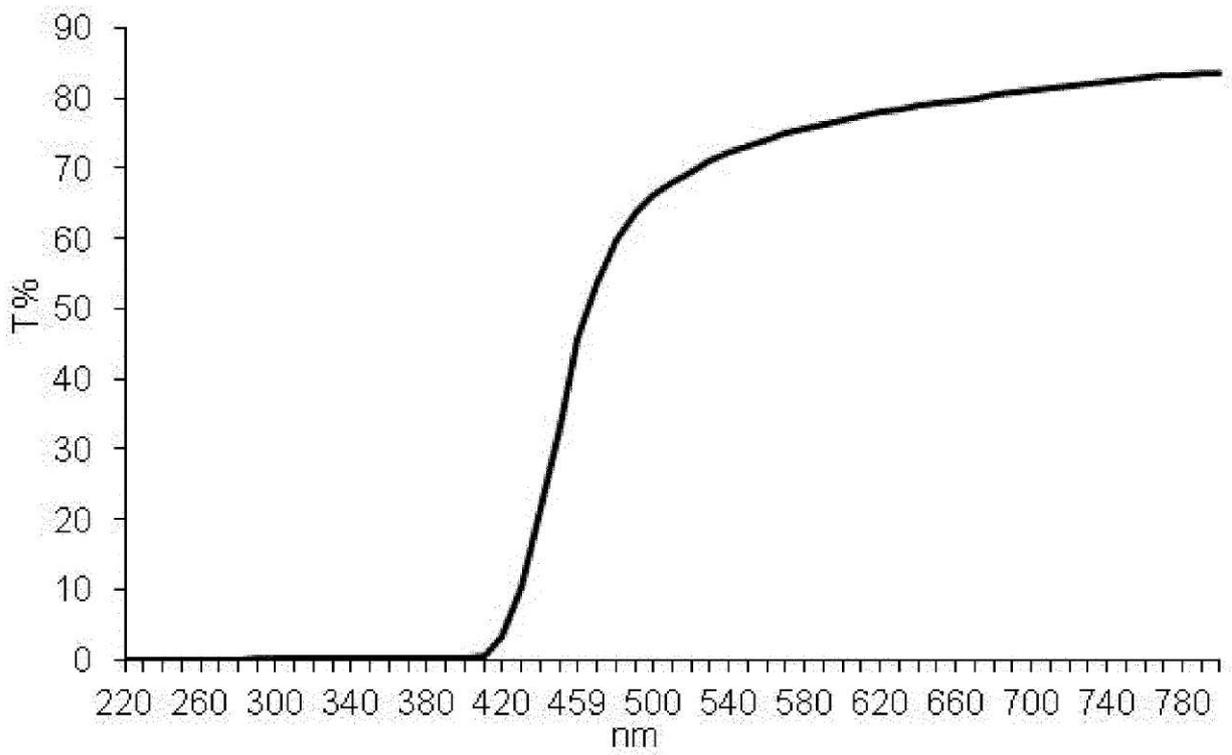


Fig. 3

