

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 640 362**

51 Int. Cl.:

C08L 25/12 (2006.01)

C08L 25/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.10.2013 PCT/JP2013/077567**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.05.2014 WO14065129**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.10.2013 E 13849031 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.06.2017 EP 2910580**

54 Título: **Composición de resina de vinilo aromático-cianuro de vinilo con termorresistencia mejorada**

30 Prioridad:

22.10.2012 JP 2012232704

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

02.11.2017

73 Titular/es:

**DENKA COMPANY LIMITED (100.0%)
1-1, Nihonbashi-Muromachi 2-chome
Chuo-ku, Tokyo 103-8338, JP**

72 Inventor/es:

**NOGUCHI, TETSUO;
OHTSUKA, TAKESHI;
MATSUMOTO, MASANORI y
SHINDO, YUICHI**

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 2 640 362 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).

Composición de resina de vinilo aromático-cianuro de vinilo con termorresistencia mejorada**Descripción**

5 La presente invención se refiere a una composición de resina que comprende un copolímero para mejorar la termorresistencia de resinas a base de vinilo aromático-cianuro de vinilo y a una resina a base de vinilo aromático-cianuro de vinilo y a un cuerpo moldeado hecho a partir de la composición de resina.

ANTECEDENTES

10 La resina transparente se utiliza para diversos fines, incluidos partes de la electrónica de consumo, un recipiente para alimentos y artículos generales. Recientemente, desde el punto de vista de la ligereza, la productividad y el coste, la resina transparente se ha utilizado frecuentemente como película de retardo, película protectora de películas polarizantes, película antirreflectante, placa de difusión y placa de guía de luz; que se utilizan en una pantalla delgada de cristal líquido para sustituir a los monitores de TV de tubo de rayos catódicos o partes ópticas de elementos electroluminiscentes.

15 Para la aplicación óptica, se ha utilizado ampliamente la resina metacrílica. En este caso, la resina metacrílica es superior en cuanto a características ópticas tales como transparencia y similares, sin embargo, es inferior en cuanto a termorresistencia y similares, y por lo tanto la aplicación de resina metacrílica era limitada.

20 Como resina con termorresistencia mejorada, se conoce una resina de copolímero obtenida mediante copolimerización de metacrilato de metilo, anhídrido maleico y estireno (por ejemplo, JP S57-153008 A).

25 Además, una resina de copolímero obtenida mediante copolimerización de monómero de vinilo aromático, monómero de éster del ácido metacrílico, y al menos uno de entre un derivado imídico del ácido dicarboxílico insaturado y monómero de anhídrido de ácido dicarboxílico insaturado (por ejemplo, el documento WO 2009/031544 A1).

30 En el documento JP S60-137915 A se divulga un copolímero estirénico con termorresistencia. El copolímero comprende 20-94 partes en peso de estireno estirénico, 5-60 partes en peso de metacrilato de metilo y 1-30 partes en peso de unidades monoméricas de anhídrido de ácido maleico.

35 En la solicitud anterior EP 2 881 407 A1 se divulga un copolímero que comprende unidades monoméricas de estireno, unidades monoméricas de metacrilato de metilo y unidades monoméricas de anhídrido de ácido maleico y que tiene una alta transmitancia de luz total. El copolímero se utiliza para mejorar la termorresistencia de resinas de ácido metacrílico.

RESUMEN DE LA INVENCION

40

PROBLEMA TÉCNICO

45 La resina divulgada en el documento JP S57-153008 A es superior en cuanto a termorresistencia en comparación con la resina metacrílica. Sin embargo, la resina del documento JP S57-153008 A es inferior en cuanto a termoestabilidad, y por lo tanto tiende a experimentar los denominados defectos de moldeo, tales como ráfagas, quemado por gases, coloración y burbujas durante el moldeo. Por lo tanto, la aplicación de la resina era limitada.

50 La resina divulgada en el documento WO 2009/031544 A1 es superior en cuanto a termorresistencia, sin embargo, es inferior en cuanto a moldeabilidad. Por lo tanto, tienden a producirse defectos de moldeo tales como marcas de flujo y coloración, lo que da como resultado una aplicación limitada.

55 La presente invención se ha realizado teniendo en cuenta las circunstancias mencionadas anteriormente. La presente invención proporciona un copolímero para mejorar la termorresistencia de una resina a base de vinilo aromático-cianuro de vinilo que puede conseguir mantener una excelente transparencia de la resina a base de vinilo aromático-cianuro de vinilo, mejorar la termorresistencia, y un producto moldeado de excelente apariencia, añadiendo una cantidad especificada del copolímero a la resina a base de vinilo aromático-cianuro de vinilo.

SOLUCIÓN AL PROBLEMA

60 La presente invención se resume de la siguiente manera.

(1) Una composición de resina, que comprende:

65 de un 5% a un 50% en masa de un copolímero para mejorar la termorresistencia de la resina a base de vinilo aromático-cianuro de vinilo; y
de un 50% a un 95% en masa de una resina a base de vinilo aromático-cianuro de vinilo.

El copolímero para mejorar la termorresistencia comprende:

5 de un 45% a un 85% en masa de una unidad monomérica de vinilo aromático;
de un 5% a un 45% en masa de una unidad monomérica de éster del ácido (met)acrílico; y
de un 10% a un 20% en masa de una unidad monomérica de anhídrido de ácido dicarboxílico insaturado; en
el que

10 el copolímero tiene una transmitancia de luz total de un 88% o más, midiéndose la transmitancia de luz total
según la ASTM D1003 para una muestra de 2 mm de espesor.

(2) El copolímero para mejorar la termorresistencia incluido en la composición de resina comprende
preferentemente:

15 de un 50% a un 80% en masa de la unidad monomérica de vinilo aromático;
de un 8% a un 38% en masa de la unidad monomérica de éster del ácido (met)acrílico; y
de un 12% a un 18% en masa de la unidad monomérica de anhídrido de ácido dicarboxílico insaturado.

20 (3) El copolímero para mejorar la termorresistencia incluido en la composición de resina tiene preferentemente un
peso molecular medio en peso (Mw) de 10×10^4 a 20×10^4 .

4) La resina a base de vinilo aromático-cianuro de vinilo incluida en la composición de resina comprende
preferentemente:

25 de un 77% a un 90% en masa de una unidad monomérica de vinilo aromático; y
de un 10% a un 23% en masa de una unidad monomérica de cianuro de vinilo.

(5) Otro aspecto de la invención es un cuerpo moldeado que comprende una composición de resina según la
invención.

30 EFECTOS VENTAJOSOS DE LA INVENCION

Según la presente invención, puede proporcionarse un copolímero para mejorar la termorresistencia de una
resina a base de vinilo aromático-cianuro de vinilo que puede conseguir mantener una excelente transparencia de la
resina a base de vinilo aromático-cianuro de vinilo, mejorar de la termorresistencia, y un producto moldeado de
excelente apariencia, añadiendo el copolímero a la resina a base de vinilo aromático-cianuro de vinilo.

DESCRIPCIÓN DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN

<Explicación de los términos>

En la presente memoria descriptiva, la descripción "de A a B" se refiere a A o más y B o menos.

A continuación, se describirán detalladamente las formas de realización.

45 Como unidad monomérica de vinilo aromático del copolímero para mejorar la termorresistencia de la resina
a base de vinilo aromático-cianuro de vinilo, pueden mencionarse unidades derivadas de diversos monómeros a
base de estireno tales como estireno, o-metilestireno, m-metilestireno, p-metilestireno, 2,4-dimetilestireno,
etilestireno, p-terc-butilestireno, -metilestireno y -metil-p-metilestireno. Entre ellos, resulta preferente la unidad de
estireno. La unidad monomérica de vinilo aromático puede comprender un tipo de estas unidades o puede
comprender dos o más tipos de estas unidades.

55 Como unidad monomérica de éster del ácido (met)acrílico del copolímero, pueden mencionarse unidades
derivadas de diversos monómeros de éster del ácido metacrílico tales como metacrilato de metilo, metacrilato de
etilo, metacrilato de n-butilo, metacrilato de 2-etilhexilo, metacrilato de dicitlopentanilo y metacrilato de isobornilo; y
diversos monómeros de éster del ácido acrílico tales como acrilato de metilo, acrilato de etilo, acrilato de n-butilo,
acrilato de 2-metilhexilo, acrilato de 2-etilhexilo y acrilato de decilo. Entre ellos, resulta preferente la unidad de
metacrilato de metilo. La unidad monomérica de éster del ácido (met)acrílico puede comprender un tipo de estas
unidades o puede comprender dos o más tipos de estas unidades.

60 Como unidad monomérica de anhídrido de ácido dicarboxílico insaturado del copolímero, pueden
mencionarse unidades derivadas de diversos monómeros de anhídrido de ácido tales como anhídrido maleico,
anhídrido itacónico, anhídrido citracónico y anhídrido aconítico. Entre ellos, resulta preferente la unidad de anhídrido
maleico. La unidad monomérica de anhídrido de ácido dicarboxílico insaturado puede comprender un tipo de estas
unidades o puede comprender dos o más tipos de estas unidades.

65

Las unidades constitutivas del copolímero son de un 45% a un 85% en masa de la unidad monomérica de vinilo aromático, de un 5% a un 45% en masa de la unidad monomérica de éster del ácido (met)acrílico y de un 10% a un 20% en masa de la unidad monomérica de anhídrido de ácido dicarboxílico insaturado. Preferentemente, las unidades constitutivas del copolímero son de un 50% a un 80% en masa de la unidad monomérica de vinilo aromático, de un 8% a un 38% en masa de la unidad monomérica de éster del ácido (met)acrílico y de un 12% a un 18% en masa de la unidad monomérica de anhídrido de ácido dicarboxílico insaturado.

El contenido preferente de la unidad monomérica de vinilo aromático es un 85% en masa o menos, ya que puede mejorarse el efecto de proporcionar termorresistencia a la resina a base de vinilo aromático-cianuro de vinilo; y un 80% en masa o menos, ya que puede mejorarse adicionalmente el efecto de proporcionar termorresistencia. El contenido preferente de la unidad monomérica de éster del ácido met(acrílico) es un 45% en masa o menos, ya que puede mejorarse la termoestabilidad y puede obtenerse un producto moldeado con una apariencia superior mediante moldeo de la composición de resina preparada formulando la unidad monomérica de éster del ácido met(acrílico) en la resina a base de vinilo aromático-cianuro de vinilo; y un 38% en masa o menos, ya que puede mejorarse adicionalmente la termoestabilidad y puede obtenerse un producto moldeado con una apariencia superior adicional mediante moldeo de la composición de resina preparada formulando la unidad monomérica de éster del ácido met(acrílico) en la resina a base de vinilo aromático-cianuro de vinilo. El contenido preferente de la unidad monomérica de anhídrido de ácido dicarboxílico insaturado es un 20% en masa o menos, ya que puede mejorarse la compatibilidad con la resina a base de vinilo aromático-cianuro de vinilo y puede prepararse una composición de resina con una transparencia superior y termorresistencia mejorada formulando la unidad monomérica de anhídrido de ácido dicarboxílico insaturado en la resina a base de vinilo aromático-cianuro de vinilo; y un 18% en masa o menos, ya que puede mejorarse adicionalmente la termoestabilidad y puede obtenerse un producto moldeado con una apariencia superior adicional mediante moldeo de la composición de resina preparada formulando la unidad monomérica de anhídrido de ácido dicarboxílico insaturado en la resina a base de vinilo aromático-cianuro de vinilo. Por otro lado, el contenido preferente de la unidad monomérica de vinilo aromático es un 45% en masa o más, ya que puede mejorarse la termoestabilidad y puede obtenerse un producto moldeado con una apariencia superior mediante moldeo de la composición de resina preparada formulando la unidad monomérica de vinilo aromático en la resina a base de vinilo aromático-cianuro de vinilo; y un 50% en masa o más, ya que puede mejorarse adicionalmente la termoestabilidad y puede obtenerse un producto moldeado con una apariencia superior adicional mediante moldeo de la composición de resina preparada formulando la unidad monomérica de vinilo aromático en la resina a base de vinilo aromático-cianuro de vinilo. El contenido preferente de la unidad monomérica de éster del ácido met(acrílico) es un 5% en masa o más, ya que puede mejorarse la compatibilidad con la resina a base de vinilo aromático-cianuro de vinilo y puede prepararse una composición de resina con una transparencia superior y termorresistencia mejorada formulando la unidad monomérica de éster del ácido met(acrílico) en la resina a base de vinilo aromático-cianuro de vinilo; y un 8% en masa o más, ya que puede mejorarse adicionalmente la compatibilidad con la resina a base de vinilo aromático-cianuro de vinilo y puede prepararse una composición de resina con una transparencia superior adicional y termorresistencia mejorada formulando la unidad monomérica de éster del ácido met(acrílico) en la resina a base de vinilo aromático-cianuro de vinilo. Además, el contenido preferente de la unidad monomérica de anhídrido de ácido dicarboxílico insaturado es un 10% en masa o más, ya que puede mejorarse la compatibilidad con la resina a base de vinilo aromático-cianuro de vinilo, puede prepararse una composición de resina con una transparencia superior formulando la unidad monomérica de anhídrido de ácido dicarboxílico insaturado en la resina a base de vinilo aromático-cianuro de vinilo y puede mejorarse el efecto de proporcionar termorresistencia a la resina a base de vinilo aromático-cianuro de vinilo; y un 12% en masa o más, ya que puede mejorarse adicionalmente la compatibilidad con la resina a base de vinilo aromático-cianuro de vinilo, puede prepararse una composición de resina con una transparencia superior adicional formulando la unidad monomérica de anhídrido de ácido dicarboxílico insaturado en la resina a base de vinilo aromático-cianuro de vinilo y puede mejorarse adicionalmente el efecto de proporcionar termorresistencia a la resina a base de vinilo aromático-cianuro de vinilo.

El copolímero puede contener una unidad monomérica de vinilo copolimerizable distinta de la unidad monomérica de vinilo aromático, la unidad monomérica de éster del ácido (met)acrílico y la unidad monomérica de anhídrido de ácido dicarboxílico insaturado, en una cantidad que no tenga un efecto adverso para el efecto de la presente invención. En este caso, la cantidad preferente es un 5% en masa o menos. Como ejemplo de unidad monomérica de vinilo copolimerizable, pueden mencionarse unidades derivadas de monómeros de cianuro de vinilo tales como acrilonitrilo y metacrilonitrilo; monómeros de ácido vinilcarboxílico tales como ácido acrílico y ácido metacrílico; monómeros de N-alquilmaleimida tales como N-metilmaleimida, N-etilmaleimida, N-butilmaleimida y N-ciclohexilmaleimida; monómeros de N-arilmaleimida tales como N-fenilmaleimida, N-metilfenilmaleimida y N-clorofenilmaleimida. La unidad monomérica de vinilo copolimerizable puede comprender dos o más tipos de estas unidades.

El copolímero tiene una transmitancia de luz total de un 88% o más, midiéndose la transmitancia de luz total según la ASTM D1003 para una muestra de 2 mm de espesor. Preferentemente, la transmitancia de luz total es de un 89% o más, y más preferentemente de un 90% o más. Cuando la transmitancia de luz total para la muestra de 2 mm de espesor es de un 88% o más, la transparencia de la composición de resina preparada formulando el copolímero en la resina a base de vinilo aromático-cianuro de vinilo se hace superior. En este caso, la transmitancia de luz total es un valor de medición obtenido de la siguiente manera. En primer lugar, se preparó una placa de

ES 2 640 362 T3

espejo con una longitud de 90 mm, una anchura de 55 mm y un espesor de 2 mm mediante una máquina de moldeo por inyección (IS-50EPN, disponible en TOSHIBA MACHINE CO., LTD.), siendo las condiciones de moldeo una temperatura del cilindro de 230°C y una temperatura del molde de 40°C. A continuación, se sometió la placa espejo a la medición según la ASTM D1003, utilizando un medidor de opacidad (NDH-1001DP, disponible en NIPPON DENSHOKU INDUSTRIES CO., LTD).

El copolímero tiene un peso molecular medio en peso (Mw) de 10×10^4 a 20×10^4 . Más preferentemente, el peso molecular medio en peso (Mw) es de 12×10^4 a 18×10^4 . Cuando el peso molecular medio en peso (Mw) es demasiado grande, hay casos en los que la moldeabilidad de la composición de resina preparada formulando el copolímero en la resina a base de vinilo aromático-cianuro de vinilo y la apariencia del producto moldeado se hacen inferiores. Por otro lado, cuando el peso molecular medio en peso (Mw) se hace demasiado pequeño, hay casos en los que la moldeabilidad y la resistencia del producto moldeado se hacen inferiores. En este caso, el peso molecular medio en peso (Mw) es un valor convertido en un peso molecular de poliestireno medido mediante cromatografía de permeación en gel (GPC). El valor medido se obtiene mediante las siguientes condiciones de medición.

Nombre del instrumento: SYSTEM-21 Shodex (disponible en Showa Denko K.K.)

Columna: gel PL MIXED-B, 3 columnas conectadas en serie

Temperatura: 40°C

Detección: índice de refracción diferencial

Eluyente: tetrahidrofurano

Concentración: 2% en masa

Curva de calibración: para la preparación se utilizó poliestireno convencional (PS) (disponible en Polymer Laboratories Ltd.)

Se describirá el método de fabricación del copolímero.

No existe ninguna limitación particular con respecto al método de polimerización. En este caso, el copolímero puede fabricarse mediante métodos conocidos tales como polimerización en solución, polimerización en masa, y similares; y resulta preferente la polimerización en solución. El disolvente utilizado en la polimerización en solución es preferentemente no polimerizable, ya que apenas produce subproductos, y los efectos adversos son menores. No existe ninguna limitación particular con respecto al tipo de disolvente. Por ejemplo, pueden mencionarse cetonas tales como acetona, metiletilcetona, metil-isobutil-cetona y acetofenona; éteres tales como tetrahidrofurano y 1,4-dioxano; hidrocarburos aromáticos tales como tolueno, etilbenceno, xileno y clorobenceno. En este caso, desde el punto de vista de la solubilidad de los monómeros y del copolímero, y la facilidad para recoger el disolvente, resultan preferentes metiletilcetona y metil-isobutil-cetona. La cantidad de adición del disolvente resulta preferentemente de 10 a 100 partes en masa, más preferentemente de 30 a 80 partes en masa, con respecto a 100 partes en masa del copolímero a obtener. Cuando la cantidad de adición es de 10 partes en masa o más, resulta preferente con vistas a controlar la velocidad de reacción y la viscosidad de la solución polimérica. Cuando la cantidad de adición es 100 partes en masa o menos, resulta preferente con vistas a obtener el peso molecular medio en peso (Mw) deseado.

El proceso de polimerización puede ser cualquiera de entre el método de polimerización del tipo por lotes, método de polimerización del tipo por etapas y método de polimerización en continuo. En este caso, resulta preferente el método de polimerización de tipo por lotes con vistas a obtener la transparencia y el intervalo de peso molecular deseados.

No existe ninguna limitación particular con respecto al tipo de polimerización. En este caso, resulta preferente el método de polimerización radical con vistas a la fabricación mediante un proceso simple con alta productividad. No existe ninguna limitación particular con respecto al iniciador de polimerización. Por ejemplo, pueden utilizarse peróxidos orgánicos conocidos tales como peróxido de benzoilo, peroxibenzoato de t-butilo, 1,1-bis(t-butiperoxi)-2-metilciclohexano, peroxi-isopropil-monocarbonato de t-butilo, peroxi-2-etilhexanoato de t-butilo, peroxiacetato de t-butilo, peróxido de dicumilo y 3,3-di-(t-butiperoxi)butirato de etilo; y compuestos azo conocidos tales como azobisisobutironitrilo, azobisciclohexanocarbonitrilo, azobisometilpropionitrilo y azobisnetilbutironitrilo. Estos iniciadores de polimerización pueden utilizarse en una combinación de dos o más tipos. Entre éstos, se utilizan preferentemente peróxidos orgánicos con una temperatura de semivida para 10 horas en el intervalo de 70°C a 110°C.

El copolímero tiene una transmitancia de luz total de un 88% o más, midiéndose la transmitancia de luz total según la ASTM D1003 para una muestra de 2 mm de espesor. No existe ninguna limitación particular con respecto al procedimiento de polimerización siempre que se obtenga el copolímero que satisfaga la condición anterior. En este caso, a fin de obtener un copolímero que tenga una transparencia con una transmitancia de luz total de un 88% o más, la polimerización debe llevarse a cabo de manera que la distribución de la composición en el copolímero se haga pequeña. Puesto que el monómero de vinilo aromático y el monómero de anhídrido de ácido dicarboxílico insaturado tienen una propiedad de copolimerización alternada elevada, resulta preferente añadir el monómero de anhídrido de ácido dicarboxílico insaturado por separado para que se corresponda con la velocidad de polimerización del monómero de vinilo aromático y el monómero de éster del ácido (met)acrílico. La velocidad de

polimerización puede controlarse ajustando la temperatura de polimerización, el periodo de polimerización y la cantidad de adición del iniciador de polimerización. Resulta preferente añadir el iniciador de polimerización por separado, ya que la velocidad de polimerización puede controlarse fácilmente.

5 Además, a fin de obtener un copolímero con un peso molecular medio en peso (Mw) en el intervalo preferente de 10×10^4 a 20×10^4 , deberá ajustarse la cantidad de adición del disolvente y la cantidad de adición del agente de transferencia de cadena además del ajuste de la temperatura de polimerización, el periodo de polimerización y la cantidad de adición del iniciador de polimerización. No existe ninguna limitación particular con respecto al agente de transferencia de cadena. Por ejemplo, pueden utilizarse agentes de transferencia de cadena conocidos tales como n-dodecil mercaptano, t-dodecil mercaptano y 2,4-difenil-4-metil-1-penteno.

10 Una vez finalizada la polimerización, pueden añadirse a la solución polimérica, según sea necesario, estabilizadores térmicos tales como compuestos a base de lactona, compuestos a base de fósforo, compuestos a base de azufre y compuestos a base de fenol impedido; fotoestabilizadores tales como compuestos a base de benzotriazol y compuestos a base de aminas impedidas; lubricantes; plastificantes; colorantes; agentes antiestáticos; aceites minerales; y similares. Resulta preferente que la cantidad de adición de tal aditivo sea inferior a 0,2 partes en masa con respecto a 100 partes en masa de toda la unidad monomérica. Estos aditivos pueden utilizarse individualmente, o en una combinación de dos o más tipos.

15 No existe ninguna limitación particular con respecto al método para recoger el copolímero a partir de la solución de polimerización. En este caso, puede utilizarse una técnica de devolatilización conocida. Por ejemplo, puede mencionarse un método en el que la solución de polimerización se alimenta de manera continua a una extrusora de devolatilización de doble husillo mediante una bomba de engranajes, seguido de tratamiento de devolatilización del disolvente de polimerización, monómeros sin reaccionar, y similares. En este caso, el componente de devolatilización que incluye el disolvente de polimerización, monómeros sin reaccionar, y similares, puede recogerse por condensación utilizando un condensador y similares. A continuación, la solución condensada puede purificarse utilizando una columna de destilación, y el disolvente de polimerización puede reciclarse.

20 El copolímero así obtenido se utiliza como agente de mejora de la termorresistencia para la resina a base de vinilo aromático-cianuro de vinilo. No existe ninguna limitación particular con respecto al método para preparar una composición de resina amasando y mezclando el copolímero de la presente invención y la resina a base de vinilo aromático-cianuro de vinilo. En este caso, pueden utilizarse técnicas conocidas para el amasado en estado fundido. Como dispositivo de amasado en estado fundido utilizado preferentemente pueden mencionarse extrusoras de husillos tales como una extrusora monohusillo, una extrusora de doble husillo con husillos y filetes rotatorios que giran en la misma dirección, una extrusora de doble husillo con husillos y filetes rotatorios que giran en direcciones diferentes, y una extrusora de doble husillo con filetes no rotatorios o parcialmente rotatorios; un mezclador Banbury; una amasadora Ko-Kneader; y un molino mezclador.

25 La composición de resina de la presente invención preparada mediante el copolímero y la resina a base de vinilo aromático-cianuro de vinilo se formula preferentemente con un porcentaje en masa del copolímero de un 5% a un 50% y un porcentaje en masa de la resina a base de vinilo aromático-cianuro de vinilo de un 50% a un 95%. Gracias a ello, puede conseguirse un equilibrio excelente en la transparencia, fase de color, termorresistencia, resistencia al impacto y moldeabilidad. Más preferentemente, la composición de resina se formula con un porcentaje en masa del copolímero de un 10% a un 30% y un porcentaje en masa de la resina a base de vinilo aromático-cianuro de vinilo de un 70% a un 90%.

30 La resina a base de vinilo aromático-cianuro de vinilo de la presente invención es una resina que tiene de un 77% a un 90% en masa de unidad monomérica de vinilo aromático y de un 10% a un 23% en masa de unidad monomérica de cianuro de vinilo como unidad constitutiva. Resulta preferente que la unidad constitutiva sea de un 78% a un 85% en masa de unidad monomérica de vinilo aromático y de un 15% a un 22% en masa de unidad monomérica de cianuro de vinilo, ya que puede mejorarse la compatibilidad con el copolímero, y la composición de resina preparada tendrá una excelente transparencia, fase de color, termorresistencia y moldeabilidad. Resulta además preferente que la unidad constitutiva sea de un 79% a un 83% en masa de unidad monomérica de vinilo aromático y de un 17% a un 21% en masa de unidad monomérica de cianuro de vinilo. Además, la unidad monomérica de éster del ácido (met)acrílico y la unidad monomérica de maleimida pueden utilizarse en combinación, siempre y cuando ello no inhiba el efecto de la presente invención.

35 Como unidad monomérica de vinilo aromático de la resina a base de vinilo aromático-cianuro de vinilo, pueden utilizarse las ejemplificadas como unidad monomérica de vinilo aromático del copolímero. Como unidad monomérica de cianuro de vinilo, pueden mencionarse acrilonitrilo, metacrilonitrilo, -cloroacrilonitrilo, y similares. En este caso, resulta preferente el acrilonitrilo.

40 La composición de resina puede formularse con estabilizadores, plastificantes, lubricantes, antioxidantes, absorbedores de ultravioleta, fotoestabilizadores, colorantes, y similares, siempre y cuando ello no influya negativamente en el efecto de la presente invención.

EJEMPLOS

<Ejemplo de fabricación de copolímero (A-1)>

5 Se preparó una solución de anhídrido de ácido maleico al 20% disolviendo anhídrido de ácido maleico en metil-isobutil-cetona de manera que el anhídrido de ácido maleico se encontrase en un 20% en masa, y se preparó una solución de peroxi-2-etilhexanoato de t-butilo al 2% diluyendo peroxi-2-etilhexanoato de t-butilo con metil-isobutil-cetona de manera que el peroxi-2-etilhexanoato de t-butilo se encontrase en un 2% en masa. Estas soluciones se utilizaron en la polimerización.

10 A un autoclave de 120 litros dotado de agitador, se añadieron solución de anhídrido maleico al 20% (2,4 kg), estireno (24 kg), metacrilato de metilo (11,2 kg), t-dodecil mercaptano (30 g) y metil-isobutil-cetona (2 kg). El gas en el espacio restante del autoclave se sustituyó con nitrógeno gaseoso, y la temperatura de la mezcla se elevó a 87°C durante 40 minutos con agitación. Después de elevar la temperatura, se mantuvo la temperatura de la mezcla a 87°C, se añadió por separado la solución de anhídrido de ácido maleico al 20% a una velocidad de adición de 1,8 kg/hora, y se añadió por separado la solución de peroxi-2-etilhexanoato de t-butilo al 2% a una velocidad de adición de 375 g/hora. En este caso, cada una de las soluciones se añadió de manera continua durante 8 horas. Posteriormente, se dio por finalizada la adición por separado de la solución de peroxi-2-etilhexanoato de t-butilo al 2% y se añadió peroxi-isopropil-monocarbonato de t-butilo (30 g). Por otro lado, se añadió por separado la solución de anhídrido de ácido maleico al 20% manteniendo la velocidad de adición de 1,8 kg/hora, y la temperatura de la mezcla se elevó a 120°C con una velocidad de elevación de la temperatura de 8,25°C/hora durante 4 horas. La adición por separado de la solución de anhídrido de ácido maleico al 20% se dio por finalizada cuando la cantidad acumulada de la adición por separado llegó a 18 kg. Una vez elevada la temperatura de la mezcla, se mantuvo la mezcla a 120°C durante 1 hora, y se dio por terminada la polimerización. La solución de polimerización se alimentó de manera continua a una extrusora de devolatilización de doble husillo mediante una bomba de engranajes, seguido de tratamiento de devolatilización de la metil-isobutil-cetona, una pequeña cantidad de monómeros sin reaccionar, y similares. Posteriormente, el producto resultante se extruyó en forma de cordón y se cortó en gránulos del copolímero (A-1). El copolímero (A-1) así obtenido se sometió a análisis de la composición utilizando el método C-13RMN. Posteriormente, se midió el peso molecular utilizando GPC. A continuación, se moldeó una placa de espejo de 2 mm de espesor utilizando una máquina de moldeo por inyección, y se midió la transmitancia de luz total utilizando un medidor de opacidad. El resultado del análisis de la composición, el resultado de la medición del peso molecular y el resultado de la medición de la transmitancia de luz total se muestran en la Tabla 1.

<Ejemplo de fabricación de copolímero (A-2)>

35 La solución de anhídrido de ácido maleico al 20% y la solución de peroxi-2-etilhexanoato de t-butilo al 2% se prepararon de manera similar a A-1.

40 A un autoclave de 120 litros dotado de agitador, se añadieron una solución de anhídrido de ácido maleico al 20% (2,8 kg), estireno (24 kg), metacrilato de metilo (10,4 kg) y t-dodecil mercaptano (40 g). El gas en el espacio restante del autoclave se sustituyó con nitrógeno gaseoso, y la temperatura de la mezcla se elevó a 88°C durante 40 minutos con agitación. Después de elevar la temperatura, se mantuvo la temperatura de la mezcla a 88°C, se añadió por separado la solución de anhídrido de ácido maleico al 20% a una velocidad de adición de 2,1 kg/hora, y se añadió por separado la solución de peroxi-2-etilhexanoato de t-butilo al 2% a una velocidad de adición de 375 g/hora. En este caso, cada una de las soluciones se añadió de manera continua durante 8 horas. Posteriormente, se dio por finalizada la adición por separado de la solución de peroxi-2-etilhexanoato de t-butilo al 2% y se añadió peroxi-isopropil-monocarbonato de t-butilo (40 g). Por otro lado, se añadió por separado la solución de anhídrido de ácido maleico al 20% manteniendo la velocidad de adición de 2,1 kg/hora, y la temperatura de la mezcla se elevó a 120°C con una velocidad de elevación de la temperatura de 8°C/hora durante 4 horas. La adición por separado de la solución de anhídrido de ácido maleico al 20% se dio por finalizada cuando la cantidad acumulada de la adición por separado llegó a 25,2 kg. Una vez elevada la temperatura de la mezcla, se mantuvo la mezcla a 120°C durante 1 hora, y se dio por terminada la polimerización. La solución de polimerización se alimentó de manera continua a una extrusora de devolatilización de doble husillo mediante una bomba de engranajes, seguido de tratamiento de devolatilización de la metil-isobutil-cetona, una pequeña cantidad de monómeros sin reaccionar, y similares. Posteriormente, el producto resultante se extruyó en forma de cordón y se cortó en gránulos del copolímero (A-2). De manera similar a A-1, el copolímero A-2 así obtenido se sometió a medición de la composición, el peso molecular y la transmitancia de luz total. Los resultados se muestran en la Tabla 1.

<Ejemplo de fabricación de copolímero (A-3)>

60 La solución de anhídrido de ácido maleico al 20% y la solución de peroxi-2-etilhexanoato de t-butilo al 2% se prepararon de manera similar a A-1.

65 A un autoclave de 120 litros dotado de agitador, se añadieron solución de anhídrido de ácido maleico al 20% (3,4 kg), estireno (24 kg), metacrilato de metilo (9,2 kg) y t-dodecil mercaptano (60 g). El gas en el espacio restante del autoclave se sustituyó con nitrógeno gaseoso, y la temperatura de la mezcla se elevó a 88°C durante 40

minutos con agitación. Después de elevar la temperatura, se mantuvo la temperatura de la mezcla a 88°C, se añadió por separado la solución de anhídrido de ácido maleico al 20% a una velocidad de adición de 2,55 kg/hora, y se añadió por separado la solución de peroxi-2-etilhexanoato de t-butilo al 2% a una velocidad de adición de 375 g/hora. En este caso, cada una de las soluciones se añadió de manera continua durante 8 horas.

5 Posteriormente, se dio por finalizada la adición por separado de la solución de peroxi-2-etilhexanoato de t-butilo al 2%, y se añadió peroxi-isopropil-monocarbonato de t-butilo (40 g). Por otro lado, se añadió por separado la solución de anhídrido de ácido maleico al 20% manteniendo la velocidad de adición de 2,55 kg/hora, y la temperatura de la mezcla se elevó a 120°C con una velocidad de elevación de la temperatura de 8°C/hora durante 4 horas. La adición por separado de la solución de anhídrido de ácido maleico al 20% se dio por finalizada cuando la cantidad

10 acumulada de la adición por separado llegó a 30,6 kg. Una vez elevada la temperatura de la mezcla, se mantuvo la mezcla a 120°C durante 1 hora, y se dio por terminada la polimerización. La solución de polimerización se alimentó de manera continua a una extrusora de devolatilización de doble husillo mediante una bomba de engranajes, seguido de tratamiento de devolatilización de la metil-isobutil-cetona, una pequeña cantidad de monómeros sin reaccionar, y similares. Posteriormente, el producto resultante se extruyó en forma de cordón y se cortó en gránulos

15 del copolímero (A-3). De manera similar a A-1, el copolímero A-3 así obtenido se sometió a medición de la composición, el peso molecular y la transmitancia de luz total. Los resultados se muestran en la Tabla 1.

<Ejemplo de fabricación de copolímero (A-4)>

20 La solución de anhídrido de ácido maleico al 20% y la solución de peroxi-2-etilhexanoato de t-butilo al 2% se prepararon de manera similar a A-1.

A un autoclave de 120 litros dotado de agitador, se añadieron solución de anhídrido de ácido maleico al 20% (2 kg), estireno (24 kg), metacrilato de metilo (12 kg), t-dodecil mercaptano (40 g) y metil-isobutil-cetona (5 kg).

25 El gas en el espacio restante del autoclave se sustituyó con nitrógeno gaseoso, y la temperatura de la mezcla se elevó a 88°C durante 40 minutos con agitación. Después de elevar la temperatura, se mantuvo la temperatura de la mezcla a 88°C, se añadió por separado la solución de anhídrido de ácido maleico al 20% a una velocidad de adición de 1,5 kg/hora, y se añadió por separado la solución de peroxi-2-etilhexanoato de t-butilo al 2% a una velocidad de adición de 375 g/hora. En este caso, cada una de las soluciones se añadió de manera continua durante 8 horas.

30 Posteriormente, se dio por finalizada la adición por separado de la solución de peroxi-2-etilhexanoato de t-butilo al 2%, y se añadió peroxi-isopropil-monocarbonato de t-butilo (40 g). Por otro lado, se añadió por separado la solución de anhídrido de ácido maleico al 20% manteniendo la velocidad de adición de 1,5 kg/hora, y la temperatura de la mezcla se elevó a 120°C con una velocidad de elevación de la temperatura de 8°C/hora durante 4 horas. La adición por separado de la solución de anhídrido de ácido maleico al 20% se dio por finalizada cuando la cantidad

35 acumulada de la adición por separado llegó a 18 kg. Una vez elevada la temperatura de la mezcla, se mantuvo la mezcla a 120°C durante 1 hora, y se dio por terminada la polimerización. La solución de polimerización se alimentó de manera continua a una extrusora de devolatilización de doble husillo mediante una bomba de engranajes, seguido de tratamiento de devolatilización de la metil-isobutil-cetona, una pequeña cantidad de monómeros sin reaccionar, y similares. Posteriormente, el producto resultante se extruyó en forma de cordón y se cortó en gránulos

40 del copolímero (A-4). De manera similar a A-1, el copolímero A-4 así obtenido se sometió a medición de la composición, el peso molecular y la transmitancia de luz total. Los resultados se muestran en la Tabla 1.

<Ejemplo de fabricación de copolímero (A-5)>

45 La solución de anhídrido de ácido maleico al 20% y la solución de peroxi-2-etilhexanoato de t-butilo al 2% se prepararon de manera similar a A-1.

A un autoclave de 120 litros dotado de agitador, se añadieron solución de anhídrido de ácido maleico al 20% (3,8 kg), estireno (24 kg), metacrilato de metilo (8,4 kg) y t-dodecil mercaptano (32 g). El gas en el espacio

50 restante del autoclave se sustituyó con nitrógeno gaseoso, y la temperatura de la mezcla se elevó a 88°C durante 40 minutos con agitación. Después de elevar la temperatura, se mantuvo la temperatura de la mezcla a 88°C, se añadió por separado la solución de anhídrido de ácido maleico al 20% a una velocidad de adición de 2,85 kg/hora, y se añadió por separado la solución de peroxi-2-etilhexanoato de t-butilo al 2% a una velocidad de adición de 300 g/hora. En este caso, cada una de las soluciones se añadió de manera continua durante 8 horas.

55 Posteriormente, se dio por finalizada la adición por separado de la solución de peroxi-2-etilhexanoato de t-butilo al 2% y se añadió peroxi-isopropil-monocarbonato de t-butilo (40 g). Por otro lado, se añadió por separado la solución de anhídrido de ácido maleico al 20% manteniendo la velocidad de adición de 2,85 kg/hora, y la temperatura de la mezcla se elevó a 120°C con una velocidad de elevación de la temperatura de 8°C/hora durante 4 horas. La adición por separado de la solución de anhídrido de ácido maleico al 20% se dio por finalizada cuando la cantidad

60 acumulada de la adición por separado llegó a 34,2 kg. Una vez elevada la temperatura de la mezcla, se mantuvo la mezcla a 120°C durante 1 hora, y se dio por terminada la polimerización. La solución de polimerización se alimentó de manera continua a una extrusora de devolatilización de doble husillo mediante una bomba de engranajes, seguido de tratamiento de devolatilización de la metil-isobutil-cetona, una pequeña cantidad de monómeros sin reaccionar, y similares. Posteriormente, el producto resultante se extruyó en forma de cordón y se cortó en gránulos

65 del copolímero (A-5). De manera similar a A-1, el copolímero A-5 así obtenido se sometió a medición de la composición, el peso molecular y la transmitancia de luz total. Los resultados se muestran en la Tabla 1.

<Ejemplo de fabricación de copolímero (A-6)>

5 La solución de anhídrido de ácido maleico al 20% y la solución de peroxi-2-etilhexanoato de t-butilo al 2% se prepararon de manera similar a A-1.

10 A un autoclave de 120 litros dotado de agitador, se añadieron solución de anhídrido de ácido maleico al 20% (2,8 kg), estireno (30,4 kg), metacrilato de metilo (3 kg) y t-dodecil mercaptano (36 g). El gas en el espacio restante del autoclave se sustituyó con nitrógeno gaseoso, y la temperatura de la mezcla se elevó a 88°C durante 40 minutos con agitación. Después de elevar la temperatura, se mantuvo la temperatura de la mezcla a 88°C, se añadió por separado la solución de anhídrido de ácido maleico al 20% a una velocidad de adición de 1,4 kg/hora, se añadió por separado metacrilato de metilo a una velocidad de adición de 56 g/hora, y se añadió por separado la solución de peroxi-2-etilhexanoato de t-butilo al 2% a una velocidad de adición de 300 g/hora. En este caso, cada una de las soluciones se añadió de manera continua durante 10 horas. Posteriormente, se dio por finalizada la adición por separado de la solución de peroxi-2-etilhexanoato de t-butilo al 2% y se añadió peroxi-isopropil-monocarbonato de t-butilo (60 g). Por otro lado, se añadió por separado la solución de anhídrido de ácido maleico al 20% manteniendo la velocidad de adición de 1,4 kg/hora, se añadió por separado metacrilato de metilo manteniendo la velocidad de adición de 56 g/hora, y se elevó la temperatura de la mezcla a 124°C con una velocidad de elevación de la temperatura de 4°C/hora durante 9 horas. La adición por separado de la solución de anhídrido de ácido maleico al 20% se dio por finalizada cuando la cantidad acumulada de la adición por separado llegó a 25,2 kg, y la adición por separado de metacrilato de metilo se dio por finalizada cuando la cantidad acumulada de la adición por separado llegó a 1 kg. Una vez elevada la temperatura de la mezcla, se mantuvo la mezcla a 124°C durante 1 hora, y se dio por terminada la polimerización. La solución de polimerización se alimentó de manera continua a una extrusora de devolatilización de doble husillo mediante una bomba de engranajes, seguido de tratamiento de devolatilización de la metil-isobutil-cetona, una pequeña cantidad de monómeros sin reaccionar, y similares. Posteriormente, el producto resultante se extruyó en forma de cordón y se cortó en gránulos del copolímero (A-6). De manera similar a A-1, el copolímero A-6 así obtenido se sometió a medición de la composición, el peso molecular y la transmitancia de luz total. Los resultados se muestran en la Tabla 1.

30 <Ejemplo de fabricación de copolímero (A-7)>

La solución de anhídrido de ácido maleico al 20% y la solución de peroxi-2-etilhexanoato de t-butilo al 2% se prepararon de manera similar a A-1.

35 A un autoclave de 120 litros dotado de agitador, se añadieron solución de anhídrido de ácido maleico al 20% (2,8 kg), estireno (13,8 kg), metacrilato de metilo (16 kg) y t-dodecil mercaptano (48 g). El gas en el espacio restante del autoclave se sustituyó con nitrógeno gaseoso, y la temperatura de la mezcla se elevó a 88°C durante 40 minutos con agitación. Después de elevar la temperatura, se mantuvo la temperatura de la mezcla a 88°C, se añadió por separado la solución de anhídrido de ácido maleico al 20% a una velocidad de adición de 2,8 kg/hora, se añadió por separado estireno a una velocidad de adición de 0,5 kg/hora, y se añadió por separado la solución de peroxi-2-etilhexanoato de t-butilo al 2% a una velocidad de adición de 300 g/hora. En este caso, cada una de las soluciones se añadió de manera continua durante 6 horas. Posteriormente, se dio por finalizada la adición por separado de la solución de peroxi-2-etilhexanoato de t-butilo al 2% y se añadió peroxi-isopropil-monocarbonato de t-butilo (20 g). Por otro lado, se añadió por separado la solución de anhídrido de ácido maleico al 20% manteniendo la velocidad de adición de 2,8 kg/hora, se añadió por separado estireno manteniendo la velocidad de adición de 0,5 kg/hora, y se elevó la temperatura de la mezcla a 118°C con una velocidad de elevación de la temperatura de 10°C/hora durante 3 horas. La adición por separado de la solución de anhídrido de ácido maleico al 20% se dio por finalizada cuando la cantidad acumulada de la adición por separado llegó a 25,2 kg, y la adición por separado de estireno se dio por finalizada cuando la cantidad acumulada de la adición por separado llegó a 4,5 kg. Una vez elevada la temperatura de la mezcla, se mantuvo la mezcla a 118°C durante 1 hora, y se dio por terminada la polimerización. La solución de polimerización se alimentó de manera continua a una extrusora de devolatilización de doble husillo mediante una bomba de engranajes, seguido de tratamiento de devolatilización de la metil-isobutil-cetona, una pequeña cantidad de monómeros sin reaccionar, y similares. Posteriormente, el producto resultante se extruyó en forma de cordón y se cortó en gránulos del copolímero (A-7). De manera similar a A-1, el copolímero A-7 así obtenido se sometió a medición de la composición, el peso molecular y la transmitancia de luz total. Los resultados se muestran en la Tabla 1.

<Ejemplo de fabricación de copolímero (A-8)>

60 La solución de anhídrido de ácido maleico al 20% y la solución de peroxi-2-etilhexanoato de t-butilo al 2% se prepararon de manera similar a A-1.

65 A un autoclave de 120 litros dotado de agitador, se añadieron solución de anhídrido de ácido maleico al 20% (2,8 kg), estireno (24 kg) y metacrilato de metilo (10,4 kg). El gas en el espacio restante del autoclave se sustituyó con nitrógeno gaseoso, y la temperatura de la mezcla se elevó a 88°C durante 40 minutos con agitación. Después de elevar la temperatura, se mantuvo la temperatura de la mezcla a 88°C, se añadió por separado la

solución de anhídrido de ácido maleico al 20% a una velocidad adición de 1,68 kg/hora, y se añadió por separado la solución de peroxi-2-etilhexanoato de t-butilo al 2% a una velocidad adición de 200 g/hora. En este caso, cada una de las soluciones se añadió de manera continua durante 10 horas. Posteriormente, se dio por finalizada la adición por separado de la solución de peroxi-2-etilhexanoato de t-butilo al 2%, y se añadió peroxi-isopropil-monocarbonato de t-butilo (20 g). Por otro lado, se añadió por separado la solución de anhídrido de ácido maleico al 20% manteniendo la velocidad adición de 1,68 kg/hora, y la temperatura de la mezcla se elevó a 120°C con una velocidad de elevación de la temperatura de 6,4°C/hora durante 5 horas. La adición por separado de la solución de anhídrido de ácido maleico al 20% se dio por finalizada cuando la cantidad acumulada de la adición por separado llegó a 25,2 kg. Una vez elevada la temperatura de la mezcla, se mantuvo la mezcla a 120°C durante 1 hora, y se dio por terminada la polimerización. La solución de polimerización se alimentó de manera continua a una extrusora de devolatilización de doble husillo mediante una bomba de engranajes, seguido de tratamiento de devolatilización de la metil-isobutil-cetona, una pequeña cantidad de monómeros sin reaccionar, y similares. Posteriormente, el producto resultante se extruyó en forma de cordón y se cortó en gránulos del copolímero (A-8). De manera similar a A-1, el copolímero A-8 así obtenido se sometió a medición de la composición, el peso molecular y la transmitancia de luz total. Los resultados se muestran en la Tabla 1.

<Ejemplo de fabricación de copolímero (A-9)>

La solución de anhídrido de ácido maleico al 20% y la solución de peroxi-2-etilhexanoato de t-butilo al 2% se prepararon de manera similar a A-1.

A un autoclave de 120 litros dotado de agitador, se añadieron solución de anhídrido de ácido maleico al 20% (2,8 kg), estireno (24 kg), metacrilato de metilo (10,4 kg) y t-dodecil mercaptano (300 g). El gas en el espacio restante del autoclave se sustituyó con nitrógeno gaseoso, y la temperatura de la mezcla se elevó a 88°C durante 40 minutos con agitación. Después de elevar la temperatura, se mantuvo la temperatura de la mezcla a 88°C, se añadió por separado la solución de anhídrido de ácido maleico al 20% a una velocidad adición de 2,1 kg/hora, y se añadió por separado la solución de peroxi-2-etilhexanoato de t-butilo al 2% a una velocidad adición de 375 g/hora. En este caso, cada una de las soluciones se añadió de manera continua durante 8 horas. Posteriormente, se dio por finalizada la adición por separado de la solución de peroxi-2-etilhexanoato de t-butilo al 2%, y se añadió peroxi-isopropil-monocarbonato de t-butilo (40 g). Por otro lado, se añadió por separado la solución de anhídrido de ácido maleico al 20% manteniendo la velocidad adición de 2,1 kg/hora, y la temperatura de la mezcla se elevó a 120°C con una velocidad de elevación de la temperatura de 8°C/hora durante 4 horas. La adición por separado de la solución de anhídrido de ácido maleico al 20% se dio por finalizada cuando la cantidad acumulada de la adición por separado llegó a 25,2 kg. Una vez elevada la temperatura de la mezcla, se mantuvo la mezcla a 120°C durante 1 hora, y se dio por terminada la polimerización. La solución de polimerización se alimentó de manera continua a una extrusora de devolatilización de doble husillo mediante una bomba de engranajes, seguido de tratamiento de devolatilización de la metil-isobutil-cetona, una pequeña cantidad de monómeros sin reaccionar, y similares. Posteriormente, el producto resultante se extruyó en forma de cordón y se cortó en gránulos del copolímero (A-9). De manera similar a A-1, el copolímero A-9 así obtenido se sometió a medición de la composición, el peso molecular y la transmitancia de luz total. Los resultados se muestran en la Tabla 1.

<Ejemplo de fabricación de copolímero (B-1)>

La solución de anhídrido de ácido maleico al 20% y la solución de peroxi-2-etilhexanoato de t-butilo al 2% se prepararon de manera similar a A-1.

A un autoclave de 120 litros dotado de agitador, se añadieron solución de anhídrido de ácido maleico al 20% (12 kg), estireno (24 kg), metacrilato de metilo (11,2 kg), t-dodecil mercaptano (30 g) y metil-isobutil-cetona (2 kg). El gas en el espacio restante del autoclave se sustituyó con nitrógeno gaseoso, y la temperatura de la mezcla se elevó a 87°C durante 40 minutos con agitación. Después de elevar la temperatura, se mantuvo la temperatura de la mezcla a 87°C, se añadió por separado la solución de anhídrido de ácido maleico al 20% a una velocidad adición de 0,75 kg/hora, y se añadió por separado la solución de peroxi-2-etilhexanoato de t-butilo al 2% a una velocidad adición de 375 g/hora. En este caso, cada una de las soluciones se añadió de manera continua durante 12 horas. Posteriormente, se dio por finalizada la adición por separado de la solución de peroxi-2-etilhexanoato de t-butilo al 2%, y se añadió peroxi-isopropil-monocarbonato de t-butilo (30 g). Por otro lado, se añadió por separado la solución de anhídrido de ácido maleico al 20% manteniendo la velocidad adición de 0,75 kg/hora, y la temperatura de la mezcla se elevó a 120°C con una velocidad de elevación de la temperatura de 8,25°C/hora durante 4 horas. La adición por separado de la solución de anhídrido de ácido maleico al 20% se dio por finalizada cuando la cantidad acumulada de la adición por separado llegó a 12 kg. Una vez elevada la temperatura de la mezcla, se mantuvo la mezcla a 120°C durante 1 hora, y se dio por terminada la polimerización. La solución de polimerización se alimentó de manera continua a una extrusora de devolatilización de doble husillo mediante una bomba de engranajes, seguido de tratamiento de devolatilización de la metil-isobutil-cetona, una pequeña cantidad de monómeros sin reaccionar, y similares. Posteriormente, el producto resultante se extruyó en forma de cordón y se cortó en gránulos del copolímero (B-1). De manera similar a A-1, el copolímero B-1 así obtenido se sometió a medición de la composición, el peso molecular y la transmitancia de luz total. Los resultados se muestran en la Tabla 2.

<Ejemplo de fabricación de copolímero (B-2)>

La solución de anhídrido de ácido maleico al 20% y la solución de peroxi-2-etilhexanoato de t-butilo al 2% se prepararon de manera similar a A-1.

A un autoclave de 120 litros dotado de agitador, se añadieron solución de anhídrido de ácido maleico al 20% (2,8 kg), estireno (24 kg), metacrilato de metilo (10,4 kg) y t-dodecil mercaptano (40 g). El gas en el espacio restante del autoclave se sustituyó con nitrógeno gaseoso, y la temperatura de la mezcla se elevó a 88°C durante 40 minutos con agitación. Después de elevar la temperatura, se mantuvo la temperatura de la mezcla a 88°C, se añadió por separado la solución de anhídrido de ácido maleico al 20% a una velocidad adición de 2,1 kg/hora, y se añadió por separado la solución de peroxi-2-etilhexanoato de t-butilo al 2% a una velocidad adición de 750 g/hora. En este caso, cada una de las soluciones se añadió de manera continua durante 8 horas. Posteriormente, se dio por finalizada la adición por separado de la solución de peroxi-2-etilhexanoato de t-butilo al 2%, y se añadió peroxi-isopropil-monocarbonato de t-butilo (40 g). Por otro lado, se añadió por separado la solución de anhídrido de ácido maleico al 20% manteniendo la velocidad adición de 2,1 kg/hora, y la temperatura de la mezcla se elevó a 120°C con una velocidad de elevación de la temperatura de 8°C/hora durante 4 horas. La adición por separado de la solución de anhídrido de ácido maleico al 20% se dio por finalizada cuando la cantidad acumulada de la adición por separado llegó a 25,2 kg. Una vez elevada la temperatura de la mezcla, se mantuvo la mezcla a 120°C durante 1 hora, y se dio por terminada la polimerización. La solución de polimerización se alimentó de manera continua a una extrusora de devolatilización de doble husillo mediante una bomba de engranajes, seguido de tratamiento de devolatilización de la metil-isobutil-cetona, una pequeña cantidad de monómeros sin reaccionar, y similares. Posteriormente, el producto resultante se extruyó en forma de cordón y se cortó en gránulos del copolímero (B-2). De manera similar a A-1, el copolímero B-2 así obtenido se sometió a medición de la composición, el peso molecular y la transmitancia de luz total. Los resultados se muestran en la Tabla 2.

<Ejemplo de fabricación de copolímero (B-3)>

La solución de anhídrido de ácido maleico al 20% y la solución de peroxi-2-etilhexanoato de t-butilo al 2% se prepararon de manera similar a A-1.

A un autoclave de 120 litros dotado de agitador, se añadieron solución de anhídrido de ácido maleico al 20% (8 kg), estireno (0,8 kg), metacrilato de metilo (17,6 kg) y t-dodecil mercaptano (30 g). El gas en el espacio restante del autoclave se sustituyó con nitrógeno gaseoso, y la temperatura de la mezcla se elevó a 88°C durante 40 minutos con agitación. Después de elevar la temperatura, se mantuvo la temperatura de la mezcla a 88°C, se añadió por separado la solución de anhídrido de ácido maleico al 20% a una velocidad adición de 2,5 kg/hora, y se añadió por separado la solución de peroxi-2-etilhexanoato de t-butilo al 2% a una velocidad adición de 250 g/hora. En este caso, cada una de las soluciones se añadió de manera continua durante 6 horas. Posteriormente, se dio por finalizada la adición por separado de la solución de peroxi-2-etilhexanoato de t-butilo al 2%, y se añadió peroxi-isopropil-monocarbonato de t-butilo (10 g). Por otro lado, se añadió por separado la solución de anhídrido de ácido maleico al 20% manteniendo la velocidad adición de 2,5 kg/hora, y la temperatura de la mezcla se elevó a 120°C con una velocidad de elevación de la temperatura de 16°C/hora durante 2 horas. La adición por separado de la solución de anhídrido de ácido maleico al 20% se dio por finalizada cuando la cantidad acumulada de la adición por separado llegó a 20 kg. Una vez elevada la temperatura de la mezcla, se mantuvo la mezcla a 120°C durante 1 hora, y se dio por terminada la polimerización. La solución de polimerización se alimentó de manera continua a una extrusora de devolatilización de doble husillo mediante una bomba de engranajes, seguido de tratamiento de devolatilización de la metil-isobutil-cetona, una pequeña cantidad de monómeros sin reaccionar, y similares. Posteriormente, el producto resultante se extruyó en forma de cordón y se cortó en gránulos del copolímero (B-3). De manera similar a A-1, el copolímero B-3 así obtenido se sometió a medición de la composición, el peso molecular y la transmitancia de luz total. Los resultados se muestran en la Tabla 2.

<Ejemplo de fabricación de copolímero (B-4)>

Se preparó una solución de anhídrido de ácido maleico al 10% disolviendo anhídrido de ácido maleico en metil-isobutil-cetona de manera que el anhídrido de ácido maleico se encontrase en un 10% en masa, y se preparó una solución de peroxi-2-etilhexanoato de t-butilo al 2% diluyendo peroxi-2-etilhexanoato de t-butilo con metil-isobutil-cetona de manera que el peroxi-2-etilhexanoato de t-butilo se encontrase en un 2% en masa. Estas soluciones se utilizaron en la polimerización.

A un autoclave de 120 litros equipado con un agitador, se añadieron solución de anhídrido de ácido maleico al 10% (2 kg), estireno (24 kg), metacrilato de metilo (14 kg), t-dodecil mercaptano (48 g) y metil-isobutil-cetona (2 kg). El gas en el espacio restante del autoclave se sustituyó con nitrógeno gaseoso, y la temperatura de la mezcla se elevó a 90°C durante 40 minutos con agitación. Después de elevar la temperatura, se mantuvo la temperatura de la mezcla a 90°C, se añadió por separado la solución de anhídrido de ácido maleico al 10% a una velocidad de adición de 1,5 kg/hora, y se añadió por separado la solución de peroxi-2-etilhexanoato de t-butilo al 2% a una velocidad de adición de 300 g/hora. En este caso, cada una de las soluciones se añadió de manera continua durante 8 horas. Posteriormente, se dio por finalizada la adición por separado de la solución de peroxi-2-etilhexanoato de t-

butilo al 2% y se añadió peroxi-isopropil-monocarbonato de t-butilo (40 g). Por otro lado, se añadió por separado la solución de anhídrido de ácido maleico al 10% manteniendo la velocidad de adición de 1,5 kg/hora, y la temperatura de la mezcla se elevó a 120°C con una velocidad de elevación de la temperatura de 7,5°C/hora durante 4 horas. La adición por separado de la solución de anhídrido de ácido maleico al 10% se dio por finalizada cuando la cantidad acumulada de la adición por separado llegó a 18 kg. Una vez elevada la temperatura de la mezcla, se mantuvo la mezcla a 120°C durante 1 hora, y se dio por terminada la polimerización. La solución de polimerización se alimentó de manera continua a una extrusora de devolatilización de doble husillo mediante una bomba de engranajes, seguido de tratamiento de devolatilización de la metil-isobutil-cetona, una pequeña cantidad de monómeros sin reaccionar, y similares. Posteriormente, el producto resultante se extruyó en forma de cordón y se cortó en gránulos del copolímero (B-4). De manera similar a A-1, el copolímero B-4 así obtenido se sometió a medición de la composición, el peso molecular y la transmitancia de luz total. Los resultados se muestran en la Tabla 2.

<Ejemplo de fabricación de copolímero (B-5)>

La solución de anhídrido de ácido maleico al 20% y la solución de peroxi-2-etilhexanoato de t-butilo al 2% al se prepararon de manera similar a A-1.

A un autoclave de 120 litros equipado con un agitador, se añadieron solución de anhídrido de ácido maleico al 20% (5 kg), estireno (24 kg), metacrilato de metilo (6 kg) y t-dodecil mercaptano (32 g). El gas en el espacio restante del autoclave se sustituyó con nitrógeno gaseoso, y la temperatura de la mezcla se elevó a 88°C durante 40 minutos con agitación. Después de elevar la temperatura, se mantuvo la temperatura de la mezcla a 88°C, se añadió por separado la solución de anhídrido de ácido maleico al 20% a una velocidad de adición de 3,75 kg/hora, y se añadió por separado la solución de peroxi-2-etilhexanoato de t-butilo al 2% a una velocidad de adición de 300 g/hora. En este caso, cada una de las soluciones se añadió de manera continua durante 8 horas. Posteriormente, se dio por finalizada la adición por separado de la solución de peroxi-2-etilhexanoato de t-butilo al 2% y se añadió peroxi-isopropil-monocarbonato de t-butilo (40 g). Por otro lado, se añadió por separado la solución de anhídrido de ácido maleico al 20% manteniendo la velocidad de adición de 3,75 kg/hora, y la temperatura de la mezcla se elevó a 120°C con una velocidad de elevación de la temperatura de 8°C/hora durante 4 horas. La adición por separado de la solución de anhídrido de ácido maleico al 20% se dio por finalizada cuando la cantidad acumulada de la adición por separado llegó a 45 kg. Una vez elevada la temperatura de la mezcla, se mantuvo la mezcla a 120°C durante 1 hora, y se dio por terminada la polimerización. La solución de polimerización se alimentó de manera continua a una extrusora de devolatilización de doble husillo mediante una bomba de engranajes, seguido de tratamiento de devolatilización de la metil-isobutil-cetona, una pequeña cantidad de monómeros sin reaccionar, y similares. Posteriormente, el producto resultante se extruyó en forma de cordón y se cortó en gránulos del copolímero (B-5). De manera similar a A-1, el copolímero B-5 así obtenido se sometió a medición de la composición, el peso molecular y la transmitancia de luz total. Los resultados se muestran en la Tabla 2.

<Ejemplo de fabricación de copolímero (B-6)>

La solución de anhídrido de ácido maleico al 20% y la solución de peroxi-2-etilhexanoato de t-butilo al 2% se prepararon de manera similar a A-1.

A un autoclave de 120 litros dotado de agitador, se añadieron solución de anhídrido de ácido maleico al 20% (1,2 kg), estireno (35,2 kg), t-dodecil mercaptano (30 g) y metil-isobutil-cetona (2 kg). El gas en el espacio restante del autoclave se sustituyó con nitrógeno gaseoso, y la temperatura de la mezcla se elevó a 92°C durante 40 minutos con agitación. Después de elevar la temperatura, se mantuvo la temperatura de la mezcla a 92°C, se añadió por separado la solución de anhídrido de ácido maleico al 20% a una velocidad adición de 0,76 kg/hora, y se añadió por separado la solución de peroxi-2-etilhexanoato de t-butilo al 2% a una velocidad adición de 250 g/hora. En este caso, cada una de las soluciones se añadió de manera continua durante 15 horas. Posteriormente, se dio por finalizada la adición por separado de la solución de peroxi-2-etilhexanoato de t-butilo al 2%, y se añadió peroxi-isopropil-monocarbonato de t-butilo (60 g). Por otro lado, se añadió por separado la solución de anhídrido de ácido maleico al 20% manteniendo la velocidad adición de 0,76 kg/hora, y la temperatura de la mezcla se elevó a 128°C con una velocidad de elevación de la temperatura de 4°C/hora durante 9 horas. La adición por separado de la solución de anhídrido de ácido maleico al 20% se dio por finalizada cuando la cantidad acumulada de la adición por separado llegó a 18,24 kg. Una vez elevada la temperatura de la mezcla, se mantuvo la mezcla a 128°C durante 1 hora, y se dio por terminada la polimerización. La solución de polimerización se alimentó de manera continua a una extrusora de devolatilización de doble husillo mediante una bomba de engranajes, seguido de tratamiento de devolatilización de la metil-isobutil-cetona, una pequeña cantidad de monómeros sin reaccionar, y similares. Posteriormente, el producto resultante se extruyó en forma de cordón y se cortó en gránulos del copolímero (B-6). De manera similar a A-1, el copolímero B-6 así obtenido se sometió a medición de la composición, el peso molecular y la transmitancia de luz total. Los resultados se muestran en la Tabla 2.

< Ejemplo de fabricación de resina a base de vinilo aromático-cianuro de vinilo (C-1)>

A un autoclave de 25 litros dotado de agitador, se añadieron estireno (80,5 partes en masa), acrilonitrilo (19,5 partes en masa), fosfato cálcico dibásico (2,5 partes en masa), t-dodecil mercaptano (0,33 partes en masa),

peroxiacetato de t-butilo (0,2 partes en masa) y agua (250 partes en masa). La temperatura de la mezcla se elevó a 70°C para iniciar la polimerización. Al cabo de 7 horas de iniciada la polimerización, la temperatura se elevó a 75°C, se mantuvo a 75°C durante 3 horas, completando así la polimerización. La conversión (relación/porcentaje de monómero polimerizado a polímero) fue de un 97%. A la solución de reacción resultante, se añadió ácido clorhídrico acuoso al 5% en masa (200 partes en masa) para poder precipitar la resina a base de vinilo aromático-cianuro de vinilo (C-1). Se eliminó el agua de la resina, seguido de secado para dar la resina a base de vinilo aromático-cianuro de vinilo (C-1) en forma de perlas blancas. De manera similar a A-1, la resina a base de vinilo aromático-cianuro de vinilo (C-1) así obtenida se sometió a medición de la composición, el peso molecular y la transmitancia de luz total. Los resultados se muestran en la Tabla 3.

< Ejemplo de fabricación de resina a base de vinilo aromático-cianuro de vinilo (C-2)>

A un autoclave de 25 litros dotado de agitador, se añadieron estireno (74,5 partes en masa), acrilonitrilo (25,5 partes en masa), fosfato cálcico dibásico (2,5 partes en masa), t-dodecil mercaptano (0,33 partes en masa), peroxiacetato de t-butilo (0,2 partes en masa) y agua (250 partes en masa). La temperatura de la mezcla se elevó a 70°C para iniciar la polimerización. Al cabo de 7 horas de iniciada la polimerización, la temperatura se elevó a 75°C, se mantuvo a 75°C durante 3 horas, completando así la polimerización. La conversión fue de un 97%. A la solución de reacción resultante, se añadió ácido clorhídrico acuoso al 5% en masa (200 partes en masa) para poder precipitar la resina a base de vinilo aromático-cianuro de vinilo (C-2). Se eliminó el agua de la resina, seguido de secado para dar la resina a base de vinilo aromático-cianuro de vinilo (C-2) en forma de perlas blancas. De manera similar a A-1, la resina a base de vinilo aromático-cianuro de vinilo (C-2) así obtenida se sometió a medición de la composición, el peso molecular y la transmitancia de luz total. Los resultados se muestran en la Tabla 3.

[Tabla 1]

Tabla 1

Resultados del análisis para los copolímeros (A-1) a (A-9)		A-1	A-2	A-3	A-4	A-5	A-6	A-7	A-8	A-9
análisis de la composición: unidad ST	% en masa	59,9	60,0	60,1	59,8	60,1	75,3	46,7	60,0	60,0
análisis de la composición: unidad MMA	% en masa	27,7	25,6	22,5	29,8	20,3	10,0	39,1	25,4	25,6
análisis de la composición: unidad MAH	% en masa	12,4	14,4	17,4	10,4	19,6	14,7	14,2	14,6	14,4
peso molecular medio en peso (Mw) x 10 ⁴	g/mol	18,0	15,3	12,6	15,1	15,5	14,6	15,3	24,5	8,9
transmitancia de luz total de placa de espejo de 2 mm de espesor	%	91,2	91,8	91,1	90,8	90,2	89,8	89,5	90,3	91,5
* ST, MMA y MAH en la Tabla son la abreviatura de monómero de estireno, monómero de metacrilato de metilo y monómero de anhídrido de ácido maleico, respectivamente										

[Tabla 2]

Tabla 2

Resultados del análisis para los copolímeros (B-1) a (B-6)		B-1	B-2	B-3	B-4	B-5	B-6
análisis de la composición: unidad ST	% en masa	59,4	60,6	20,7	59,6	60,2	87,6
análisis de la composición: unidad MMA	% en masa	27,9	25,6	65,3	35,2	14,2	0,0
análisis de la composición: unidad MAH	% en masa	12,7	13,8	14,0	5,2	25,6	12,4
peso molecular medio en peso (Mw) x 10 ⁴	g/mol	18,0	15,5	15,5	14,1	15,5	17,7
transmitancia de luz total de placa de espejo de 2 mm de espesor	%	84,3	79,1	88,8	90,1	90,0	88,0
* ST, MMA y MAH en la Tabla son la abreviatura de monómero de estireno, monómero de metacrilato de metilo y monómero de anhídrido de ácido maleico, respectivamente							

[Tabla 3]

Tabla 3

Resultados del análisis para los copolímeros (C-1) y (C-2)		C-1	C-2
análisis de la composición: unidad AN	% en masa	19,5	25,5
análisis de la composición: unidad ST	% en masa	80,5	74,5
peso molecular medio en peso (Mw) x 10 ⁴	g/mol	13,0	13,0
transmitancia de luz total de placa de espejo de 2 mm de espesor	%	91,9	91,6
* AN y ST en la Tabla son la abreviatura de monómero de acrilonitrilo y monómero de estireno, respectivamente			

15 <Ejemplos y Ejemplos Comparativos>

20 Los copolímeros (A-1) a (A-9) o los copolímeros (B-1) a (B-6) se mezclaron con las resinas a base de vinilo aromático-cianuro de vinilo (C-1) y (C-2) mediante la relación de formulación (% en masa) proporcionada en la Tabla 4 y la Tabla 5, utilizando un mezclador Henschel. Posteriormente, se utilizó una extrusora de doble husillo (TEM-35B, disponible en TOSHIBA MACHINE CO., LTD.) para realizar el amasado en estado fundido con una temperatura de cilindro de 230°C, y se obtuvo una composición de resina granulada.

25 La composición de resina se sometió a las siguientes evaluaciones. Los resultados de las evaluaciones se muestran en la Tabla 4 y la Tabla 5.

(Transmitancia de luz total y opacidad)

30 La transmitancia de luz total y la opacidad se midieron de la siguiente manera. En primer lugar, se preparó una placa de espejo con una longitud de 90 mm, una anchura de 55 mm y un espesor de 2 mm mediante una máquina de moldeo por inyección (IS-50EPN, disponible en TOSHIBA MACHINE CO., LTD.), siendo las condiciones de moldeo una temperatura de cilindro de 230°C y una temperatura del molde de 40°C. A continuación, la placa de espejo se sometió a la medición según la ASTM D1003, utilizando un medidor de opacidad (NDH-1001DP, disponible en NIPPON DENSHOKU INDUSTRIES CO., LTD.).

35 (Resistencia al Impacto Charpy)

40 La resistencia al impacto Charpy se midió según la JIS K7111-1:2006. En este caso, se utilizaron probetas no entalladas, y se aplicó el impacto en la dirección longitudinal del perfil. Como aparato de medición se utilizó un equipo de pruebas de impacto digital (disponible en Toyo Seiki Seisaku-sho, Ltd.).

(Temperatura de reblandecimiento Vicat)

45 Se midió la temperatura de reblandecimiento Vicat según la JIS K7206:1999. En este caso, se utilizó el Método 50 (carga: 50N, velocidad de elevación de la temperatura: 50°C/hora), y se utilizó una probeta con un tamaño de 10 mm x 10 mm y un espesor de 4 mm. Como aparato de medición se utilizó el equipo de pruebas de HDT y VSP (disponible en Toyo Seiki Seisaku-sho, Ltd.).

(Apariencia del producto moldeado)

50 Se prepararon muestras de producto moldeado en forma de cilindro con un diámetro de 30 mm y una altura de 50 mm en una cantidad de 50, mediante una máquina de moldeo por inyección (IS-50EPN, disponible en TOSHIBA MACHINE CO., LTD.), siendo las condiciones de moldeo una temperatura de cilindro de 230°C y una temperatura del molde de 40°C. A continuación, se hizo recuento mediante observación visual del número de muestras con apariencia defectuosa tal como una ráfaga, una marca de flujo, una quemado por gases, un burbuja, y similares. Los criterios para la evaluación fueron los siguientes.

- 60 A: el número de muestras con apariencia defectuosa es 0
 B: el número de muestras con apariencia defectuosa es de 1 a 2
 C: el número de muestras con apariencia defectuosa es de 3 a 5
 D: el número de muestras con apariencia defectuosa es 6 o más

65

[Tabla 4]

Tabla 4			Ejemplo												
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
composición de la resina	copolímero	A-1	25												
		A-2		25	50	75									
		A-3					10	25							
		A-4							25						
		A-5									25				
		A-6										25			
		A-7											25		
		A-8												25	
		A-9													25
	resina a base de vinilo aromático-cianuro de vinilo	C-1	75	75	50	25	90	75	75	75	75	75	75	75	75
C-2															
evaluación	transmitancia de luz total (%)		90,4	90,6	90,2	89,4	90,5	90,2	90,4	87,8	88,7	86,1	90,2	90,6	
	Opacidad (%)		0,5	0,5	0,8	1,2	0,5	0,6	0,4	2,0	1,4	2,7	3,0	0,6	
	resistencia al impacto Charpy [sin entalla] (kJ/m ²)		13,1	12,0	10,7	9,5	13,6	11,4	13,4	11,0	10,6	11,7	12,1	8,1	
	temperatura de reblandecimiento Vicat (°C)		111	113	119	122	111	115	110	116	110	113	113	110	
	apariciencia del producto moldeado por extrusión		A	A	B	C	A	A	A	B	A	C	C	B	

[Tabla 5]

Tabla 5			Ejemplo comparativo										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
composición de la resina	copolímero	A-2	25	50									
		B-1			25							25	
		B-2				25							
		B-3					25						
		B-4						25					
		B-5							25				
	B-6									25			
	resina a base de vinilo aromático-cianuro de vinilo	C-1			75	75	75	75	75	75	75		100
C-2		75	50								75	100	
evaluación	transmitancia de luz total (%)		53,6	63,0	82,0	77,1	87,1	59,7	69,1	86,0	55,5	91,9	91,6
	Opacidad (%)		97,8	92,2	24,2	45,4	2,8	97,0	83,9	12,0	97,1	0,3	0,3
	resistencia al impacto Charpy [sin entalla] (kJ/m ²)		7,8	7,2	11,6	9,1	10,9	8,3	5,7	10,1	7,6	14,5	14,3
	temperatura de reblandecimiento Vicat (°C)		107	115	108	110	110	105	107	110	106	104	104
	apariciencia del producto moldeado por extrusión		D	D	D	D	D	D	D	C	D	A	A

Todos los ejemplos de la composición de resina que formula los copolímeros para mejorar la termorresistencia de un copolímero para mejorar la termorresistencia de una resina a base de vinilo aromático-cianuro de vinilo de la presente invención (A-1) a (A-9) y la resina a base de vinilo aromático-cianuro de vinilo mostraron excelente transparencia, resistencia al impacto y termorresistencia; y el producto moldeado tenía una excelente apariencia. Por otro lado, los ejemplos comparativos de la composición de resina que formula al menos uno cualquiera de los copolímeros (B-1) a (B-6) que no satisfacían las condiciones de la presente invención y la resina a base de vinilo aromático-cianuro de vinilo (C-2) fueron inferiores en cualquiera de entre transparencia, resistencia al impacto y termorresistencia; o el producto moldeado tenía mala apariencia. Además, los ejemplos comparativos 10 a 11, que omitían la formulación del copolímero de la presente invención tenían baja temperatura de reblandecimiento Vicat, y eran inferiores en cuanto a termorresistencia.

APLICABILIDAD INDUSTRIAL

Según la presente invención, puede proporcionarse un copolímero para mejorar la termorresistencia de una resina a base de vinilo aromático-cianuro de vinilo que puede conseguir mantener una excelente transparencia de la resina a base de vinilo aromático-cianuro de vinilo y mejorar la termorresistencia, y puede proporcionar un producto moldeado con una excelente apariencia, añadiendo el copolímero a la resina a base de vinilo aromático-cianuro de vinilo.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Reivindicaciones

1. Composición de resina, que comprende:

5 de un 5% a un 50% en masa de un copolímero que comprende:

de un 45% a un 85% en masa de una unidad monomérica de vinilo aromático;
de un 5% a un 45% en masa de una unidad monomérica de éster del ácido (met)acrílico; y
10 de un 10% a un 20% en masa de una unidad monomérica de anhídrido de ácido dicarboxílico insaturado; en la que el copolímero tiene una transmitancia de luz total de un 88% o más, midiéndose la transmitancia de luz total según la ASTM D1003 para una muestra de 2 mm de espesor; y

15 de un 50% a un 95% en masa de una resina a base de vinilo aromático-cianuro de vinilo.

2. Composición de resina según la reivindicación 1, en la que el copolímero comprende:

de un 50% a un 80% en masa de la unidad monomérica de vinilo aromático;
de un 8% a un 38% en masa de la unidad monomérica de éster del ácido (met)acrílico; y
20 de un 12% a un 18% en masa de la unidad monomérica de anhídrido de ácido dicarboxílico insaturado.

3. Composición de resina según la reivindicación 1 o 2, en la que el peso molecular medio en peso (Mw) del copolímero es de 10×10^4 a 20×10^4 .

25 4. Composición de resina según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que la resina a base de vinilo aromático-cianuro de vinilo comprende:

de un 77% a un 90% en masa de una unidad monomérica de vinilo aromático; y
30 de un 10% a un 23% en masa de una unidad monomérica de cianuro de vinilo.

5. Cuerpo moldeado que comprende una composición de resina según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4.

35

40

45

50

55

60

65