

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 690 644**

51 Int. Cl.:

C08L 53/02 (2006.01)

C08L 23/00 (2006.01)

C08L 23/08 (2006.01)

F16F 15/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.07.2014 PCT/JP2014/067821**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.01.2015 WO15005226**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.07.2014 E 14823125 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.09.2018 EP 3020762**

54 Título: **Material de amortiguación de vibraciones y composición de polímero**

30 Prioridad:

11.07.2013 JP 2013145582

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.11.2018

73 Titular/es:

**MITSUI CHEMICALS, INC. (100.0%)
5-2, Higashi-Shimbashi 1-chome
Minato-ku, Tokyo 105-7117, JP**

72 Inventor/es:

KAMIYA, NOZOMI

74 Agente/Representante:

FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás

ES 2 690 644 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

Material de amortiguación de vibraciones y composición de polímero

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a amortiguadores de vibraciones y a composiciones de polímero adecuadas para la formación de amortiguadores de vibraciones.

10 **Técnica anterior**

El ruido y la vibración asociados con el desarrollo reciente de los modos de transporte tales como automóviles, se han convertido en problemas sociales graves. Además, ha habido complejas necesidades de reducir la vibración y el ruido experimentado dentro de los automóviles. Además, el uso de máquinas de oficina tales como copiadoras e impresoras se ha expandido a los hogares comunes, y la reducción del ruido y la vibración generados por estas máquinas se ha convertido en un reto importante. Asimismo, los electrodomésticos se han ampliado para satisfacer cambios en el estilo de vida, y el silencio reduciendo la vibración y el ruido de los electrodomésticos que vibran, tales como frigoríficos, lavadoras, secadoras y aspiradoras, es una de las prestaciones importantes de los productos.

20 Un enfoque convencional para reducir tal vibración y ruido es usar diversos aisladores tales como resortes y cauchos aislantes de vibraciones. Este enfoque tiene como objetivo reducir la generación de vibración y ruido aislando la transferencia de vibración, pero ha sido infructuoso a la hora de satisfacer las diversas demandas mencionadas anteriormente.

25 Otro método que se ha extendido cada vez más es la denominada amortiguación de vibraciones que suprime la propia vibración de las fuentes, tales como las máquinas. Específicamente, diversos cuerpos viscoelásticos como amortiguadores de vibraciones se aplican a o se insertan entre las fuentes de vibración para suprimir la aparición de vibración. Por ejemplo, los amortiguadores de vibraciones conocidos usados para este propósito son copolímeros de bloque que incluyen bloques de monómeros de dieno y bloques de monómeros de vinilo aromático.

30 Sin embargo, tales copolímeros de bloque en ocasiones no presentan un comportamiento de amortiguación de vibraciones suficiente debido a factores tales como cambios en la temperatura ambiental durante el uso real.

35 El documento de patente 1 describe un aislador de vibraciones usado para aislar la vibración de un instrumento ligero que incluye un ablandador de caucho no aromático con el propósito de disminuir la dureza de un elastómero termoplástico tal como un copolímero de bloque hidrogenado de estireno-butadieno-estireno. Sin embargo, este documento no dice nada con respecto a propiedades de amortiguación de vibraciones, y estudios usando el ablandador divulgado específicamente en el documento han encontrado que el comportamiento de amortiguación de vibraciones es insuficiente. Además, la resistencia a la intemperie es deficiente, dependiendo de los tipos de ablandadores.

45 El documento de patente 2 describe una composición de resina que incluye un copolímero de bloque de isobutileno y una resina de poliolefina y que tiene baja dureza y altas propiedades de disipación (propiedades de amortiguación de vibraciones) así como buena permeabilidad a los gases. Este documento describe que se añade un ablandador de caucho no aromático con el fin de disminuir adicionalmente la dureza. Sin embargo, estudios usando el ablandador divulgado específicamente en el documento han encontrado que el comportamiento de amortiguación de vibraciones es insuficiente. Además, la resistencia a la intemperie no es satisfactoria dependiendo de los tipos de ablandadores.

50 El documento de patente 3 describe una composición de polímero que contiene el 10-35 % en masa de una poliolefina cristalina y/o elastómero termoplástico a base de estireno y el 10-40 % en masa de un polímero líquido con una viscosidad cinemática de 1.000-200.000 mm²/s a 40 °C. El objetivo este documento es proporcionar una junta de estanqueidad de acristalamiento que tiene movilidad excelente y propiedades adhesivas excelentes con adhesivos de sistema de fusión en caliente.

55 El documento de patente 4 describe un aditivo para caucho que comprende aceite a base de hidrocarburo y un copolímero de bloque de estireno/dieno. Además, este documento divulga una composición de caucho obtenida combinando el aditivo para caucho con caucho que tiene propiedades de aislamiento de vibraciones. El objetivo es proporcionar un caucho que tiene propiedades de resistencia al calor y de resorte excelentes.

60 **Lista de referencias****Bibliografía de patentes**

65 Documento de patente 1: JP-A-2000-169826

Documento de patente 2: WO 2003/27183

Documento de patente 3: JP 2007 204676 A

5 Documento de patente 4: WO 2013/168635 A1

Sumario de invención

Problema técnico

10 Un objeto de la presente invención es proporcionar amortiguadores de vibraciones que tengan propiedades de amortiguación de vibraciones y resistencia a la intemperie excelentes, y composiciones de polímero que tengan propiedades de amortiguación de vibraciones excelentes y que se usen de manera adecuada para aplicaciones de amortiguación de vibraciones.

15 Solución al problema

Los aspectos de la presente invención residen en los puntos [1] a [10] siguientes.

20 [1] Un amortiguador de vibraciones formado a partir de una composición de polímero, incluyendo la composición de polímero:

25 (a) 100 partes en peso de un copolímero de bloque que incluye un segmento de polímero derivado principalmente de un compuesto aromático de vinilo y un segmento de polímero derivado principalmente de un compuesto de dieno conjugado, o un producto hidrogenado del copolímero,

(b) de 30 a 200 partes en peso de un copolímero de etileno - α -olefina que tiene una viscosidad cinemática a 100 °C de 300 a 5000 mm²/s y un contenido en unidades estructurales de etileno del 30 al 80 % en moles, y

30 (c) de 0 a 100 partes en peso de una resina de poliolefina que tiene un MFR de 0,1 a 500 g/10 min,

en el que el MFR de polímeros y copolímeros a base de etileno se mide a 190 °C bajo una carga de 2,16 kg según la norma JIS K7210 y el de las resinas de poliolefina distintas de polímeros y copolímeros a base de etileno se mide a 230 °C bajo una carga de 2,16 kg según la norma JIS K7210; y

35 en el que el factor de disipación $\tan\delta$ de la viscoelasticidad dinámica de la composición de polímero medida a 0 °C y una frecuencia de 1 Hz es de no menos de 0,10.

40 [2] El amortiguador de vibraciones descrito en [1], en el que el copolímero de bloque o el producto hidrogenado del mismo (a) es un producto hidrogenado de un copolímero de bloque que incluye un segmento de polímero derivado principalmente de un compuesto aromático de vinilo y un segmento de polímero derivado principalmente de un compuesto de dieno conjugado.

45 [3] El amortiguador de vibraciones descrito en [1] o [2], en el que la viscosidad cinemática del copolímero de etileno - α -olefina (b) a 100 °C es de 500 a 3500 mm²/s.

[4] El amortiguador de vibraciones descrito en cualquiera de [1] a [3], en el que la resina de poliolefina (c) es una resina de polipropileno.

50 [5] El amortiguador de vibraciones descrito en cualquiera de [1] a [4], en el que la composición de polímero incluye 100 partes en peso del copolímero de bloque o el producto hidrogenado del mismo (a), de 50 a 150 partes en peso del copolímero de etileno - α -olefina (b) y de 1 a 60 partes en peso de la resina de poliolefina (c).

55 [6] Uso de una composición de polímero que incluye:

(a) 100 partes en peso de un copolímero de bloque que incluye un segmento de polímero derivado principalmente de un compuesto aromático de vinilo y un segmento de polímero derivado principalmente de un compuesto de dieno conjugado, o un producto hidrogenado del copolímero,

60 (b) de 30 a 200 partes en peso de un copolímero de etileno - α -olefina que tiene una viscosidad cinemática a 100 °C de 300 a 5000 mm²/s y un contenido en unidades estructurales de etileno del 30 al 80 % en moles, y

(c) de 0 a 100 partes en peso de una resina de poliolefina que tiene un MFR de 0,1 a 500 g/10 min,

65 en el que el MFR de polímeros y copolímeros a base de etileno se mide a 190 °C bajo una carga de 2,16 kg según la

norma JIS K7210 y el de las resinas de poliolefina distintas de polímeros y copolímeros a base de etileno se mide a 230 °C bajo una carga de 2,16 kg según la norma JIS K7210,

para la formación de un amortiguador de vibraciones,

teniendo la composición de polímero una factor de disipación $\tan\delta$ de viscoelasticidad dinámica medida a 0 °C y una frecuencia de 1 Hz de no menos de 0,10.

[7] El uso tal como se describe en [6] u [8], en el que el copolímero de bloque o el producto hidrogenado del mismo (a) es un producto hidrogenado de un copolímero de bloque que incluye un segmento de polímero derivado principalmente de un compuesto aromático de vinilo y un segmento de polímero derivado principalmente de un compuesto de dieno conjugado.

[8] El uso tal como se describe en [6] o [7], en el que la viscosidad cinemática del copolímero de etileno - α -olefina (b) a 100 °C es de 500 a 3500 mm²/s.

[9] La composición de polímero descrita en cualquiera de [6] a [8], en la que la resina de poliolefina (c) es una resina de polipropileno.

[10] La composición de polímero descrita en cualquiera de [6] a [9], en la que la composición de polímero incluye 100 partes en peso del copolímero de bloque o el producto hidrogenado del mismo (a), de 50 a 150 partes en peso del copolímero de etileno - α -olefina (b) y de 1 a 60 partes en peso de la resina de poliolefina (c).

Efectos ventajosos de la invención

Los amortiguadores de vibraciones proporcionados según la invención presentan transparencia y propiedades de amortiguación de vibraciones excelentes y muestran resistencia a la intemperie excelente con poca decoloración. Las composiciones de polímero de la invención son adecuadas para la producción de amortiguadores de vibraciones que tienen propiedades de amortiguación de vibraciones y resistencia a la intemperie excelentes.

Breve descripción de los dibujos

[Figura 1] La figura 1 es un gráfico que muestra cambios en el factor de disipación $\tan\delta$ de composiciones de polímero de los ejemplos y los ejemplos comparativos que incluyen 100 partes en peso de SEPS (SEPTON 2007 fabricado por KURARAY CO., LTD.) como el componente (a) y 100 partes en peso de un copolímero de etileno - α -olefina como el componente (b), representado frente a la viscosidad cinemática del copolímero de etileno - α -olefina (b) a 100°C.

Descripción de realizaciones

La presente invención se describirá en detalle en adelante. En la siguiente descripción, el término "a" usado en intervalos numéricos indica que los valores antes y después del término están incluidos en los intervalos a menos que se especifique de otro modo.

Un amortiguador de vibraciones según la invención está formado a partir de una composición de polímero de la invención descrita a continuación. La composición de polímero de la invención se usa en la producción de amortiguadores de vibraciones debido a su comportamiento de amortiguación de vibraciones excelente.

(Composiciones de polímero)

La composición de polímero de la invención incluye (a) un copolímero de bloque que incluye un segmento de polímero derivado principalmente de un compuesto aromático de vinilo y un segmento de polímero derivado principalmente de un compuesto de dieno conjugado, o un producto hidrogenado del copolímero, (b) un copolímero de etileno - α -olefina que tiene una viscosidad cinemática a 100 °C de 300 a 5000 mm²/s y un contenido en unidades estructurales de etileno del 30 al 80 % en moles, y opcionalmente (c) una resina de poliolefina que tiene un MFR de 0,1 a 500 g/10 min.

(a) Copolímero de bloque que incluye un segmento de polímero derivado principalmente de un compuesto aromático de vinilo y un segmento de polímero derivado principalmente de un compuesto de dieno conjugado, o producto hidrogenado del mismo

En la composición de polímero de la invención, el componente (a) es un copolímero de bloque o un producto hidrogenado del mismo. El copolímero de bloque incluye un segmento de polímero derivado principalmente de un compuesto aromático de vinilo (en adelante, también aparece escrito como el "segmento de polímero (A)") y un segmento de polímero derivado principalmente de un compuesto de dieno conjugado (en adelante, también aparece

escrito como el “segmento de polímero (B)”). En adelante, el copolímero también se aparece escrito como el “copolímero de bloque de (A) / (B)”.

5 Ejemplos específicos de los compuestos aromáticos de vinilo para constituir los segmentos de polímero (A) incluyen estireno, α -metilestireno, 1-vinilnaftaleno, 2-vinilnaftaleno, 3-metilestireno, 4-propilestireno, 4-ciclohexilestireno, 4-dodecilestireno, 2-etil-4-bencilestireno, 4-(fenilbutil)estireno, monocloroestireno, dicloroestireno, metoxiestireno, indeno y acenaftileno. Puede usarse uno, o dos o más de estos compuestos aromáticos de vinilo. De ellos, el más preferible es el estireno.

10 El compuesto de dieno conjugado preferido para constituir los segmentos de polímero (B) son los dienos conjugados que tienen de 4 a 20 átomos de carbono, incluyendo los ejemplos específicos butadieno, isopreno y hexadieno. Puede usarse uno, o dos o más de tal compuesto de dieno conjugado. De ellos, los más preferibles son butadieno e isopreno.

15 El copolímero de bloque de (A) / (B) que incluye el segmento de polímero (A) y el segmento de polímero (B) tiene preferiblemente un peso molecular promedio en peso (Mw) de 30.000 a 500.000, y más preferiblemente de 50.000 a 300.000 tal como se mide mediante CPG en relación con poliestireno. Cuando el peso molecular promedio en peso del copolímero de bloque de (A) / (B) es de 30.000 o mayor, la composición de polímero puede dar lugar a artículos moldeados que tienen características mecánicas potenciadas. Si el peso molecular es de 500.000 o menos, puede obtenerse buena procesabilidad de moldeo.

20 En el copolímero de bloque de (A) / (B), las proporciones del segmento de polímero (A) y el segmento de polímero (B) pueden variarse dependiendo de factores tales como el peso molecular promedio en número del copolímero de bloque de (A) / (B) y los pesos moleculares promedio en número del segmento de polímero (A) y el segmento de polímero (B). Sin embargo, generalmente es preferible que la proporción del segmento de polímero (A) sea del 5 al 80 % en peso y que la del segmento de polímero (B) sea del 20 al 95 % en peso del peso del copolímero de bloque de (A) / (B). Más preferiblemente, el segmento de polímero (A) representa del 10 al 75 % en peso y el segmento de polímero (B) representa del 25 al 90 % en peso, y todavía más preferiblemente el segmento de polímero (A) representa del 20 al 40 % en peso y el segmento de polímero (B) representa del 60 al 80 % en peso. Cuando la proporción del segmento de polímero (A) es del 5 % en peso o más (en otras palabras, cuando la proporción del segmento de polímero (B) es del 95 % en peso o menos) en el copolímero de bloque de (A) / (B), la composición de polímero que incluye el copolímero de bloque de (A) / (B) y los artículos moldeados obtenidos a partir de la composición presentan buenas propiedades mecánicas. Por otra parte, cuando la proporción del segmento de polímero (A) es del 80 % en peso o menos (en otras palabras, cuando la proporción del segmento de polímero (B) es del 20 % en peso o más), puede impedirse un aumento excesivo en la viscosidad del fundido y puede obtenerse procesabilidad de moldeo.

35 El copolímero de bloque de (A) / (B) puede ser lineal o puede tener dos o más ramificaciones. La estructura del copolímero no está limitada particularmente siempre que el copolímero tenga al menos un segmento de polímero (A) y al menos un segmento de polímero (B) en la molécula. Desde el punto de vista del equilibrio de características mecánicas, resistencia al calor y procesabilidad de moldeo, es particularmente preferible una estructura de tribloque A-B-A.

40 Los ejemplos específicos incluyen copolímero de bloque de estireno-butadieno-estireno, copolímero de bloque de estireno-isopreno-estireno y copolímero de bloque de estireno-butadieno/isopreno-estireno. En este caso, por ejemplo, el copolímero de bloque de estireno-butadieno-estireno es un copolímero de bloque en forma de bloque de poliestireno-bloque de polibutadieno-bloque de poliestireno.

45 El copolímero de bloque de (A) / (B) puede producirse mediante cualquier método sin limitación. Por ejemplo, puede producirse polimerizando secuencialmente un compuesto aromático de vinilo tal como estireno y un compuesto de dieno conjugado tal como butadieno en un disolvente inerte con el uso de un sistema iniciador de polimerización apropiado. Los ejemplos de los sistemas iniciadores de polimerización usados en el presente documento incluyen mezclas de un ácido de Lewis y un compuesto orgánico que puede formar una especie activa de polimerización catiónica mediante la reacción con el ácido de Lewis. Los ejemplos de los ácidos de Lewis incluyen tetracloruro de titanio, tetracloruro de estaño, tricloruro de boro y cloruro de aluminio. Los ejemplos de los compuestos orgánicos incluyen compuestos orgánicos que tienen grupos funcionales tales como grupos alcoxilo, grupos aciloxilo y halógenos, por ejemplo, bis(2-metoxi-2-propil)benzeno, bis(2-acetoxi-2-propil)benzeno y bis(2-cloro-2-propil)benzeno. Además, el ácido de Lewis y el compuesto orgánico pueden usarse opcionalmente en combinación con un tercer componente, por ejemplo, una amida tal como N,N-dimetilacetamida o un éster tal como acetato de etilo. Los ejemplos de los disolventes inertes usados en la polimerización incluyen hexano, ciclohexano, metilciclohexano, cloruro de metilo y cloruro de metileno.

50 Por ejemplo, puede producirse un copolímero de bloque de (A) / (B) lineal mediante un método (1) en el que, en presencia de un sistema iniciador de polimerización que incluye un ácido de Lewis y un compuesto que tiene un grupo funcional usado en la formación de una especie activa de polimerización catiónica, se polimeriza un compuesto aromático de vinilo para formar un segmento de polímero (A), después se añade un compuesto de dieno

55

60

5 conjugado al sistema de reacción y se polimeriza para formar un segmento de polímero (B), y opcionalmente se añade además un compuesto aromático de vinilo y se polimeriza para formar un bloque de polímero (A), o un método (2) en el que, en presencia de un sistema iniciador de polimerización que incluye un ácido de Lewis y un compuesto que tiene dos grupos funcionales usados en la formación de especies activas de polimerización catiónica, se polimeriza primero un compuesto de dieno conjugado para formar un segmento de polímero (B) y después se añade un compuesto aromático de vinilo al sistema de reacción y se polimeriza para formar un segmento de polímero (A).

10 Por ejemplo, puede producirse un copolímero de bloque de (A) / (B) ramificado mediante un método en el que, en presencia de un sistema iniciador de polimerización que incluye un ácido de Lewis y un compuesto que tiene tres o más grupos funcionales usados en la formación de especies activas de polimerización catiónica, se polimeriza primero un compuesto de dieno conjugado para formar un segmento de polímero (B) y después se añade un compuesto aromático de vinilo y se polimeriza para formar un segmento de polímero (A).

15 En la composición de polímero de la invención, el componente (a) puede ser un producto hidrogenado del copolímero de bloque de (A) / (B). El uso de un producto hidrogenado de este tipo es ventajoso porque se potencia la resistencia al calor y la resistencia a la intemperie como resultado de la disminución en el número de los dobles enlaces alifáticos en el copolímero de bloque de A / B mediante la hidrogenación.

20 En la invención, el producto hidrogenado del copolímero de bloque de (A) / (B) usado como el componente (a) es de manera adecuada de modo que se hayan hidrogenado del 90 % al 100 % de los dobles enlaces alifáticos en el copolímero de bloque de (A) / (B) y se hayan hidrogenado del 0 % al 10 % de los dobles enlaces aromáticos del copolímero. De manera particularmente preferible, se han hidrogenado del 99 al 100 % de los dobles enlaces alifáticos y se han hidrogenado del 0 % al 5 % de los dobles enlaces aromáticos. En un producto hidrogenado de este tipo del copolímero de bloque de (A) / (B), el segmento de polímero (B), tras la hidrogenación de sus dobles enlaces alifáticos, tiene sustancialmente una estructura de poliolefina.

25 La hidrogenación del copolímero de bloque de (A) / (B) puede realizarse usando un método conocido. Los ejemplos de los catalizadores de hidrogenación incluyen níquel, tierra de diatomeas porosa, níquel Raney, dicromato de cobre, sulfuro de molibdeno y catalizadores soportados tales como platino y paladio sobre portadores tales como carbono.

30 La hidrogenación puede realizarse a cualquier presión (por ejemplo, presión atmosférica a 300 atm, preferiblemente de 5 a 200 atm), a cualquier temperatura (por ejemplo, de 20 °C a 350 °C) durante cualquier duración de tiempo (por ejemplo, de 0,2 horas a 10 horas).

35 El copolímero de bloque de (A) / (B) (a) de la invención puede ser una mezcla de dos o más tipos de copolímeros de bloque de (A) / (B) que tienen diferentes propiedades, tales como peso molecular y contenido en estireno.

40 El copolímero de bloque de (A) / (B) (a) puede adquirirse en el mercado. Los ejemplos de tales copolímeros sin hidrogenación incluyen la "SERIE D" de Kraton, la "SERIE TR" de JSR Corporation, y "TUFPRENE" y "ASAPRENE" de Asahi Kasei Chemicals Corporation. Los ejemplos de los productos hidrogenados incluyen "SEPTON" e "HYBRAR" de KURARAY CO., LTD., "TUFTEC" de Asahi Kasei Chemicals Corporation, "DYNARON" de JSR Corporation, y la "SERIE G" de Kraton Polymers.

45 (b) Copolímero de etileno - α -olefina

50 El componente (b) en la composición de polímero según la invención es un copolímero de etileno - α -olefina que tiene una viscosidad cinemática a 100 °C de 300 a 5000 mm²/s, preferiblemente de 500 a 3500 mm²/s, más preferiblemente de 600 a 2500 mm²/s, y todavía más preferiblemente de 900 a 2500 mm²/s. Cuando el copolímero de etileno - α -olefina (b) tiene una viscosidad cinemática a 100 °C de 300 mm²/s a 5000 mm²/s, la composición de polímero y los amortiguadores de vibraciones que pueden obtenerse presentan un comportamiento de amortiguación de vibraciones superior.

55 El comportamiento de amortiguación de vibraciones de la composición de polímero se atribuye probablemente a un comportamiento en el que los extremos de las moléculas del copolímero de etileno - α -olefina (b) se disocian del componente (a) de copolímero de bloque mencionado anteriormente cuando la composición se somete a vibración. Si la viscosidad cinemática del copolímero de etileno - α -olefina (b) a 100 °C es de menos de 300 mm²/s, el copolímero es menos propenso a estar entrecruzado con el copolímero de bloque (a). Por consiguiente, el copolímero de bloque (a) y el copolímero de etileno - α -olefina (b) se mueven independientemente, en lugar de cómo una masa entrecruzada, dejando de presentar por tanto propiedades suficientes de amortiguación de vibraciones. Si la viscosidad cinemática supera 5000 mm²/s, el número de extremos moleculares del copolímero de etileno - α -olefina (b) por volumen unitario disminuye relativamente y por consiguiente, se reduce el comportamiento de amortiguación de vibraciones. Si la viscosidad cinemática supera 5000 mm²/s, se sacrifica la compatibilidad entre el copolímero de bloque de (A) / (B) (a) y el copolímero de etileno - α -olefina (b) y por consiguiente disminuyen las

propiedades de amortiguación de vibraciones y la transparencia.

5 Cuando la viscosidad cinemática del copolímero de etileno - α -olefina (b) a 100 °C es de 2500 mm²/s o menos, se potencia la compatibilidad entre el componente (a) y el componente (b) y la composición de polímero que puede obtenerse logra alta transparencia. La buena compatibilidad probablemente también es ventajosa para que se confieran propiedades de amortiguación de vibraciones a la composición.

10 El copolímero de etileno - α -olefina (b) tiene una estructura similar a la que resulta de la hidrogenación de los dobles enlaces alifáticos en el segmento de polímero (B) del copolímero de bloque de (A) / (B) (a), y por tanto muestra una disposición a formar entrecruzamientos con él. Debido a esta característica, se logra fácilmente el comportamiento de amortiguación de vibraciones.

15 En el copolímero de etileno - α -olefina como el componente (b) en la composición de polímero de la invención, la viscosidad intrínseca $[\eta]$ medida a 135 °C en decalina no está limitada particularmente, pero es preferiblemente de 0,01 dl/g a 0,5 dl/g, más preferiblemente de 0,05 dl/g a 0,4 dl/g, y de manera particularmente preferible de 0,09 dl/g a 0,3 dl/g. Cuando disminuye la viscosidad intrínseca $[\eta]$ medida a 135 °C en decalina, el copolímero es menos propenso a entrecruzarse con el copolímero de bloque (a). Por consiguiente, el copolímero de bloque (a) y el copolímero de etileno - α -olefina (b) se mueven independientemente en lugar de cómo una masa entrecruzada, produciendo una disminución en las propiedades de amortiguación de vibraciones. Con un aumento en la viscosidad intrínseca $[\eta]$ medida a 135 °C en decalina, el número de extremos moleculares del copolímero de etileno - α -olefina (b) por volumen unitario disminuye relativamente y por consiguiente, se reduce el comportamiento de amortiguación de vibraciones. Un aumento en la viscosidad intrínseca $[\eta]$ medida a 135 °C en decalina da como resultado una disminución en la compatibilidad entre el copolímero de bloque de (A) / (B) (a) y el copolímero de etileno - α -olefina (b), y por consiguiente disminuyen las propiedades de amortiguación de vibraciones y la transparencia.

25 En el copolímero de etileno - α -olefina (b) de la invención, el contenido en unidades estructurales de etileno es del 30 al 80 % en moles, preferiblemente del 40 al 75 % en moles, y más preferiblemente de 40 al 60 % en moles. Si el contenido en etileno es excesivamente alto o excesivamente bajo, aumenta la cristalinidad y por consiguiente la composición de polímero y los amortiguadores de vibraciones se deterioran en flexibilidad, características a baja temperatura y propiedades de amortiguación de vibraciones. Además, cualquier contenido en etileno excesivamente alto o excesivamente bajo da como resultado compatibilidad deficiente entre el copolímero de bloque de (A) / (B) (a) y el copolímero de etileno - α -olefina (b), y por consiguiente disminuyen las propiedades de amortiguación de vibraciones y la transparencia.

35 El contenido en etileno en el copolímero de etileno - α -olefina (b) puede medirse mediante un método de ¹³C-RMN. Por ejemplo, la identificación y la cuantificación de los picos puede realizarse según un método descrito más adelante y un método descrito en "Koubunshi Bunseki Handbook (Polymer Analysis Handbook)" (publicado por Asakura Publishing Co., Ltd., págs. 163-170).

40 Los ejemplos de las α -olefinas para constituir el copolímero de etileno - α -olefina (b) incluyen α -olefinas que tienen de 3 a 20 átomos de carbono tales como propileno, 1-buteno, 1-penteno, 1-hexeno, 1-hepteno, 1-octeno, 1-deceno, 1-undeceno, 1-dodeceno, 1-trideceno, 1-tetradeceno, 1-pentadeceno, 1-hexadeceno, 1-heptadeceno, 1-octadeceno, 1-nonadeceno y 1-eicoseno. Pueden estar presentes dos o más tipos de estas α -olefinas en el copolímero de etileno - α -olefina (b). En particular, son preferibles aquellas α -olefinas que tienen de 3 a 10 átomos de carbono, y particularmente es preferible el propileno porque el uso de tales α -olefinas confiere buena flexibilidad, propiedades de amortiguación de vibraciones y resistencia a la intemperie a la composición de polímero.

50 La distribución de peso molecular (Mw/Mn) del copolímero de etileno - α -olefina como el componente (b) de la composición de polímero de la invención no está limitada particularmente, pero habitualmente es de 1,0 a 3,0, y preferiblemente de 1,4 a 2,5. La ampliación de la distribución de peso molecular (el aumento en Mw/Mn) no es preferible porque el copolímero contiene una gran cantidad de componentes de bajo molecular que son menos propensos a entrecruzarse con el componente (a) y una gran cantidad de componentes de alto peso molecular que presentan compatibilidad deficiente con el componente (a).

55 El copolímero de etileno - α -olefina (b) de la invención habitualmente tiene un índice de estructura de bloques (valor de B) determinado mediante RMN de no menos de 0,9, y preferiblemente de no menos de 1,0. El valor de B es un parámetro que muestra la aleatoriedad de la distribución de secuencia del comonomeros. Una disminución en el valor de B indica un aumento en la cristalinidad y conduce a una disminución en la flexibilidad y una disminución en las características a baja temperatura de la composición de polímero.

60 El copolímero de etileno - α -olefina (b) de la invención puede producirse mediante un método conocido sin limitación. Por ejemplo, puede producirse copolimerizando etileno y una α -olefina en presencia de un catalizador que incluye un compuesto de un metal de transición tal como vanadio, zirconio o titanio, y un compuesto de organoaluminio (un oxo-compuesto de organoaluminio) y/o un compuesto iónico ionizante. Por ejemplo, tales métodos se describen en los

documentos WO 00/34420 y JP-A-S62-121710.

El copolímero de etileno - α -olefina (b) de la invención puede ser una mezcla de dos o más tipos de copolímeros de etileno - α -olefina que tienen diferentes propiedades tales como viscosidad cinemática a 100 °C y contenido en etileno, siempre que la totalidad de los copolímeros de etileno - α -olefina (b) presente una viscosidad cinemática a 100 °C en el intervalo de 300 a 5000 mm²/s.

Los intervalos preferidos del contenido en unidades estructurales de etileno y las distribuciones de peso molecular de copolímeros de etileno - α -olefina (b1) y (b2) son iguales que los del copolímero de etileno - α -olefina (b). Las proporciones de los copolímeros de etileno - α -olefina (b1) y (b2) pueden variarse sin limitación siempre que se satisfagan las propiedades prescritas del copolímero de etileno - α -olefina (b).

Se usan oligómeros de α -olefinas superiores como bases de aceite lubricante sintético en la industria, aunque tales poli- α -olefinas líquidas están fuera del alcance de la invención. Sin embargo, tales poli- α -olefinas superiores no tienen cadenas de metileno continuas y por tanto, su estructura es distinta a la estructura que resulta de la hidrogenación de los dobles enlaces alifáticos en el segmento de polímero (B) del copolímero de bloque de (A) / (B) (a). Este hecho dificulta la formación de entrecruzamientos del copolímero de bloque de (A) / (B) y las poli- α -olefinas, y por tanto no se presentará el comportamiento de amortiguación de vibraciones tal como se desea. Además, se encontrarán propiedades anti-fuga deficientes.

Las poli- α -olefinas superiores descritas anteriormente pueden obtenerse mediante oligomerización con catalizadores de ácido tal como se describe en la patente estadounidense n.º 3.780.128, la patente estadounidense n.º 4.032.591 y el documento JP-A-H01-163136. Alternativamente, tales poliolefinas pueden obtenerse mediante métodos que usan sistemas de catalizador incluyendo compuestos de metaloceno. Tales poli- α -olefinas superiores están disponibles comercialmente, incluyendo los ejemplos "Spectrasyn", "Spectrasyn Plus", "Spectrasyn Elite" y "Spectrasyn Ultra" de ExxonMobil Chemical, "Durasyn" de Ineos y "Synton" de Chemtura.

El polibuteno líquido es un polímero líquido que se encuentra fuera del alcance de la invención. El polibuteno líquido puede obtenerse generalmente polimerizando una fracción hidrocarbonada C4 que incluye isobutileno, 1-buteno y 2-buteno obtenida mediante un método tal como craqueo de nafta, o polimerizando el isobutileno obtenido refinando la fracción anterior, bajo la catálisis de un catalizador de Friedel-Crafts tal como cloruro de aluminio, cloruro de magnesio, fluoruro de boro o tetracloruro de titanio, o un compuesto complejo de los mismos y también con el uso de trazas de agua en el sistema de reacción, un haluro orgánico o ácido clorhídrico como cocatalizador o sin el uso de ningún cocatalizador particular. El polibuteno líquido contiene una gran cantidad de dobles enlaces y se oxida fácilmente mediante calor o luz solar, y por tanto presenta probablemente resistencia a la intemperie deficiente. Un posible enfoque a este problema es hidrogenar parte de los dobles enlaces en el polibuteno líquido mediante un método conocido, por ejemplo, mediante el uso de un catalizador tal como catalizador de sal de molibdato de níquel o níquel. Sin embargo, la hidrogenación de todos los dobles enlaces conlleva un alto nivel de dificultad técnica y es sustancialmente imposible. Tal polibuteno líquido está disponible en el mercado, incluyendo los ejemplos "Nisseki Polybutene" de JX Nippon Oil & Energy Corporation, "Indopol" de Ineos, "Oppanol" de BASF y "Vistanex" de ExxonMobil Chemical.

La adición de un aceite mineral, un polímero de α -olefina superior o similar como ablandador a un copolímero de bloque tal como el componente (a) descrito anteriormente en el presente documento, habitualmente da como resultado resistencia a la intemperie deficiente en ocasiones. En lugar de tales ablandadores, la invención implica el copolímero de etileno - α -olefina (b) que tiene una viscosidad cinemática a 100 °C de 300 a 5000 mm²/s y un contenido en unidades estructurales de etileno del 30 al 80 % en moles. Con esta configuración, la composición de polímero y los amortiguadores de vibraciones que pueden obtenerse presentan resistencia a la intemperie excelente.

(c) Resina de poliolefina

Cuando sea necesario, la composición de polímero de la invención puede incluir una resina de poliolefina (c) que tiene un MFR (índice de fluidez) de 0,1 a 500 g/10 min.

La resina de poliolefina como el componente opcional (c) en la composición de polímero de la invención es un polímero o un copolímero que incluye al menos un monómero de olefina.

La resina de poliolefina con un MFR de 0,1 a 500 g/10 min muestra una viscosidad cinemática a 100 °C de no menos de 20.000 mm²/s. Por tanto, la medición de la viscosidad cinemática a 100 °C es difícil desde el punto de vista práctico. Es decir, la resina de poliolefina (c) en la invención habitualmente tiene una viscosidad cinemática a 100 °C que supera 5000 mm²/s.

La resina de poliolefina (c) en la invención no está limitada particularmente siempre que el polímero esté basado en una(s) olefina(s) y tenga un MFR de 0,1 a 500 g/10 min. Pueden usarse diversos polímeros de olefina conocidos, incluyendo los ejemplos homopolímeros y copolímeros de α -olefinas con de 2 a 20 átomos de carbono tales como

etileno, propileno, 1-buteno, 1-penteno, 4-metil-1-penteno, 1-hexeno, 1-hepteno, 1-octeno, 1-deceno, 1-undeceno, 1-dodeceno, 1-trideceno, 1-tetradeceno, 1-pentadeceno, 1-hexadeceno, 1-heptadeceno, 1-octadeceno, 1-nonadeceno y 1-eicoseno. Los ejemplos específicos incluyen polímeros de olefina y composiciones que incluyen dos o más tipos de polímeros de olefina, tales como polietileno de alta presión y baja densidad, polietileno lineal de baja densidad (denominado LLDPE), polietileno de densidad media, polietileno de alta densidad, polipropileno, copolímeros al azar de polipropileno, poli(1-buteno), poli(4-metil-1-penteno), copolímero al azar de etileno-propileno de baja cristalinidad o amorfo, copolímero al azar de etileno-1-buteno y copolímero al azar de propileno-1-buteno, copolímero de acetato de etilenvinilo (EVA), copolímero de etileno-ácido (met)acrílico y sales de metal de los mismos, y copolímeros de etileno-cicloolefina. La resina de poliolefina (c) puede incluir un dieno no conjugado como componente copolimerizado con la olefina. Los ejemplos específicos de los dienos no conjugados incluyen dienos no conjugados lineales, tales como 1,4-hexadieno, 1,6-octadieno, 2-metil-1,5-hexadieno, 6-metil-1,5-heptadieno y 7-metil-1,6-octadieno, dienos no conjugados cíclicos tales como ciclohexadieno, dicitetrahidroindeno, 5-vinilnorborneno, 5-etiliden-2-norborneno, 5-metilen-2-norborneno, 5-isopropiliden-2-norborneno y 6-clorometil-5-isopropenil-2-norborneno, y trienos tales como 2,3-diisopropiliden-5-norborneno, 2-etiliden-3-isopropiliden-5-norborneno, 2-propenil-2,2-norbornadieno, 1,3,7-octatrieno y 1,4,9-decatrieno. De ellos, se usa preferiblemente 1,4-hexadieno y dienos no conjugados cíclicos, en particular dicitetrahidroindeno y 5-etiliden-2-norborneno. Además, los polímeros pueden ser de modo que las resinas de poliolefina anteriores se modifiquen mediante injerto con compuestos polares tales como ácido maleico y compuestos de silano. De las resinas descritas anteriormente, son deseables polímeros y copolímeros de α -olefinas que tienen de 2 a 20 átomos de carbono, preferiblemente de 2 a 10 átomos de carbono.

La viscosidad intrínseca $[\eta]$ de la resina de poliolefina (c) medida a 135 °C en decalina no está limitada particularmente pero es preferiblemente de 0,5 dl/g a 5 dl/g. Cuando se reduce la viscosidad intrínseca $[\eta]$ medida a 135 °C en decalina, disminuye la resistencia mecánica de la composición de polímero. Un aumento en la viscosidad intrínseca $[\eta]$ da como resultado un deterioro en la procesabilidad de moldeo.

Los ejemplos preferidos de las resinas de poliolefina (c) incluyen polietileno, polipropileno y polibuteno. En particular, son preferibles resinas de polipropileno que son homopolímeros o copolímeros basados en propileno porque pueden potenciarse la resistencia al calor y la resistencia mecánica de la composición de polímero y también porque puede aumentarse la tasa de solidificación.

Los ejemplos de las resinas de polipropileno incluyen homopolímero de propileno y copolímeros de propileno con al menos un monómero seleccionado de etileno y α -olefinas que tienen de 4 a 20 átomos de carbono. Cuando la resina de polipropileno es un copolímero, la proporción de unidades estructurales derivadas de propileno es preferiblemente de no menos del 90 % en moles, y más preferiblemente del 93 al 99 % en moles.

En la invención, el MFR (índice de fluidez) de la resina de poliolefina (c) es un valor medido según la norma JIS K7210. Para el polietileno (polímero o copolímero a base de etileno), este parámetro indica un valor medido a 190 °C bajo una carga de 2,16 kg. En el caso de resinas de poliolefina distintas de polietileno tal como polipropileno, este parámetro es un valor medido a 230 °C bajo una carga de 2,16 kg.

La resina de poliolefina (c) en la invención puede ser una mezcla de dos o más resinas de poliolefina que pertenecen a diferentes tipos o que tienen diferentes propiedades tales como MFR.

45 Composición de polímero

La composición de polímero de la invención incluye esencialmente el componente mencionado anteriormente (a) ((a) el copolímero de bloque que incluye un segmento de polímero derivado principalmente de un compuesto aromático de vinilo y un segmento de polímero derivado principalmente de un compuesto de dieno conjugado, o un producto hidrogenado del copolímero) y el componente mencionado anteriormente (b) ((b) el copolímero de etileno - α -olefina que tiene una viscosidad cinemática a 100 °C de 300 a 5000 mm²/s y un contenido en unidades estructurales de etileno del 30 al 80 % en moles), y opcionalmente incluye el componente mencionado anteriormente (c) ((c) la resina de poliolefina que tiene un MFR de 0,1 a 500 g/10 min).

55 La composición de polímero de la invención contiene el componente (b) en una cantidad de 30 a 200 partes en peso, y preferiblemente de 50 a 150 partes en peso por 100 partes en peso del componente (a).

60 La composición de polímero contiene el componente (c) en una cantidad de 0 a 100 partes en peso, preferiblemente de 1 a 80 partes en peso, y más preferiblemente de 10 a 60 partes en peso por 100 partes en peso del componente (a).

65 En virtud de que el contenido del componente (b) es de 30 partes en peso o más por 100 partes en peso del componente (a), se obtiene suficientemente el efecto del componente (b) de mejorar las propiedades de amortiguación de vibraciones. Limitar el contenido del mismo a 200 partes en peso o menos es ventajoso porque se reduce la aparición de fuga de la composición de polímero. La adición del componente (c) es ventajosa porque se

potencian la resistencia al calor, la resistencia mecánica y la tasa de solidificación de la composición de polímero.

La composición de polímero de la invención puede contener otros componentes aparte de los componentes mencionados anteriormente (a), (b) y (c) mientras que todavía se logra el objeto de la invención. Los ejemplos de los componentes adicionales que pueden añadirse a la composición de polímero de la invención incluyen componentes de resina distintos a los mencionados anteriormente (a), (b) y (c), diversos estabilizadores frente a la intemperie, estabilizadores frente al calor, antioxidantes, agentes absorbentes de UV, agentes antiestáticos, agentes antideslizantes, agentes antibloqueo, agentes antiempañamiento, agentes de nucleación, lubricantes, pigmentos, colorantes, agentes antienviejecimiento, agentes absorbentes de ácido clorhídrico, cargas orgánicas o inorgánicas, agentes espumantes orgánicos o inorgánicos, agentes de reticulación, agentes de co-reticulación, agentes auxiliares de reticulación, agentes auto-adhesivos, ablandadores y retardadores de la llama.

De las cargas, son preferibles las cargas inorgánicas. Los ejemplos incluyen cargas en polvo tales como mica, hollín, sílice, carbonato de calcio, talco, grafito, acero inoxidable y aluminio; y cargas fibrosas tales como fibras de vidrio y fibras de metal. En particular, es preferible la mica debido a su efecto en potenciar las propiedades de amortiguación. El contenido de una carga en la composición de polímero de la invención es de manera deseable de no más de 150 partes en peso, y de manera preferible aproximadamente de 30 a 100 partes en peso por 100 partes en peso del total de los componentes (a), (b) y (c).

La composición de polímero de la invención puede producirse amasando los componentes mencionados anteriormente mediante un método conocido. El amasado se realiza tras una etapa de mezclado o sin una etapa de mezclado. La etapa de mezclado puede realizarse mezclando los componentes para la composición al mismo tiempo o sucesivamente. Los ejemplos de las máquinas de mezclado incluyen mezcladoras Plastomill, mezcladoras Henschel, mezcladoras de dos cilindros, combinadoras de cinta, combinadoras de tambor, amasadoras y máquinas Kneader-Ruder. El amasado puede adoptar un método en el que los componentes se amasen en estado fundido en un dispositivo de amasado tal como una prensa extrusora de un solo husillo, una prensa extrusora de dos husillos, una mezcladora Plastomill, una amasadora, una máquina Kneader-Ruder o una mezcladora Banbury, y el amasado se granula, se conforma o se tritura. Durante el amasado, los componentes para la composición pueden añadirse a un dispositivo de amasado de manera simultánea o sucesiva, o pueden añadirse de una vez como una mezcla obtenida mediante la etapa de mezclado.

En la composición de polímero de la invención, el factor de disipación $\tan\delta$ (E''/E') de la viscoelasticidad dinámica medida en modo de tracción a 0 °C y una frecuencia de 1 Hz es de no menos de 0,10, preferiblemente de no menos de 0,15, y más preferiblemente de no menos de 0,20. La composición tiende a absorber más energía, a tener un menor coeficiente de elasticidad por impacto y a mostrar un mayor efecto de amortiguación de vibraciones cuanto mayor es el valor del factor de disipación $\tan\delta$. Específicamente, el factor de disipación $\tan\delta$ puede determinarse mediante un método de medición descrito más adelante. La composición de polímero de la invención tiene un efecto de amortiguación de vibraciones excelente y se usa como amortiguador de vibraciones y material de partida del mismo. Cuando el factor de disipación $\tan\delta$ es de 0,10 o más, la composición de polímero presenta ventajosamente un efecto de amortiguación de vibraciones excelente.

El límite superior del valor de factor de disipación $\tan\delta$ no está limitado particularmente pero puede ser, por ejemplo, de 5,00 o 3,00. De manera práctica, puede obtenerse un efecto de amortiguación suficiente cuando el límite superior es de 2,00.

La composición de polímero de la invención tiene flexibilidad y transparencia excelentes. Además, la composición es más resistente a la alteración a la intemperie y puede mantener un color excelente a lo largo de un periodo de tiempo más prolongado que las composiciones de polímero convencionales que contienen ablandadores tales como aceites minerales o polibutenos líquidos. El grado de opacidad (turbidez) puede usarse como indicador de la transparencia. Aunque el límite superior de la turbidez no está limitado particularmente, puede obtenerse ventajosamente un aspecto excelente cuando la turbidez es preferiblemente de no más de 90, más preferiblemente de no más de 80 y todavía más preferiblemente de más de 50. El cambio de color (ΔYI) entre antes y después de un ensayo de alteración a la intemperie puede usarse como indicador de la resistencia a la intemperie. Aunque el límite superior de ΔYI no está limitado particularmente, ventajosamente puede obtenerse resistencia a la intemperie excelente cuando el valor preferiblemente es de no más de 5, más preferiblemente de no más de 4 y todavía más preferiblemente de no más de 3.

La composición de polímero de la invención se usa para la fabricación de amortiguadores de vibraciones.

Artículos conformados

La composición de polímero de la invención descrita anteriormente en el presente documento puede usarse en forma de artículos conformados conformándose de manera apropiada mediante métodos convencionales. Los ejemplos de los métodos de conformado incluyen moldeo por inyección, diversos procedimientos de extrusión, moldeo por compresión, calandrado y moldeo a vacío.

Los artículos conformados pueden producirse como espumas mediante el uso de un agente de espumación química conocido o un agente de espumación física conocido, tal como gas dióxido de carbono, gas nitrógeno o agua que se permite para formar burbujas mediante un método conocido durante el conformado.

5 La composición de polímero puede usarse en combinación con un soporte compuesto por una resina dura o un metal. Las resinas duras no están limitadas particularmente, y es posible el uso de poliolefinas tales como polipropileno, polietileno y polibuteno, y plásticos obtenidos por ingeniería tales como poliamida, policarbonato, poli(tereftalato de etileno), poliacetal, polifenilén éter, poli(tereftalato de butileno), polisulfona y poliimida. Los metales
10 no están limitados particularmente y pueden seleccionarse de manera apropiada de, por ejemplo, láminas de acero laminadas en frío, láminas de acero galvanizadas, láminas de acero revestidas con aleación de aluminio/cinc, láminas de acero inoxidable, láminas de aluminio, láminas de aleación de aluminio, láminas de magnesio y láminas de aleación de magnesio. También puede usarse magnesio moldeado por inyección.

15 La composición de polímero puede combinarse con el soporte mediante un método de conformación convencional tal como moldeo por inyección o extrusión sin limitación. Por ejemplo, puede adoptarse un método de moldeo por inyección de dos colores en el que la resina dura fundida como soporte se moldea por inyección en un molde, y después la composición de polímero fundida de la invención se moldea por inyección en el mismo para apilar la composición de polímero sobre la superficie del artículo de resina dura. Otra opción es un método de moldeo por inserción en el que la resina dura fundida se moldea por inyección en un molde y el artículo moldeado se inserta en
20 otro molde, y después la composición de polímero fundida de la invención se moldea por inyección sobre la superficie para apilar la composición de polímero sobre la superficie del artículo de plástico. Alternativamente, el soporte de metal puede insertarse en un molde y la composición de polímero fundida de la invención puede moldearse por inyección sobre la superficie del soporte para apilar la composición de polímero sobre la superficie del artículo de plástico. Todavía alternativamente, puede adoptarse un método de extrusión de dos colores en el que el soporte y la composición de polímero de la invención se extruyen simultáneamente dando una pila con el uso de un
25 aparato que tiene una pluralidad de prensas extrusoras. Otra manera alternativa adicional, es fijar un artículo conformado de la composición de polímero a la superficie del soporte con cualquiera de diversos adhesivos.

30 Las conformaciones y las aplicaciones de los artículos conformados obtenidos a partir de la composición de polímero de la invención no están limitadas particularmente. Sin embargo, los artículos conformados pueden usarse de manera adecuada para amortiguadores de vibraciones.

(Amortiguador de vibraciones)

35 El amortiguador de vibraciones de la invención está formado a partir de la composición de polímero de la invención descrita anteriormente en el presente documento. El amortiguador de vibraciones de la invención puede estar formado a partir de la composición de polímero de la invención solo o puede estar formado a partir de una combinación de la composición de polímero de la invención con cualquier otro material.

40 La composición de polímero de la invención, y el amortiguador de vibraciones formado a partir de la composición de polímero pueden usarse de manera adecuada con el propósito de amortiguar vibraciones en diversas aplicaciones tales como automóviles, ferrocarriles, aeronaves, barcos, equipos eléctricos y electrónicos, equipos relacionados con información, equipos acústicos tales como altavoces, y equipos de impresión tales como impresoras. En particular,
45 pueden usarse de manera adecuada como amortiguadores de vibraciones para automóviles. Por ejemplo, la amortiguación potenciada de la vibración de neumáticos contribuye a la estabilidad en la conducción.

EJEMPLOS

50 La presente invención se describirá en mayor detalle basándose en los ejemplos a continuación en el presente documento. Sin embargo, el alcance de la invención no se limita a tales ejemplos.

En los ejemplos y los ejemplos comparativos descritos a continuación, se midieron o se evaluaron propiedades mediante los siguientes métodos.

55 [Contenido en etileno, contenido en propileno e índice de estructura de bloques (valor de B)]

Se analizaron los copolímeros de etileno-propileno obtenidos en los ejemplos de producción mediante ¹³C-RMN usando el aparato y las condiciones descritas a continuación para determinar el contenido en etileno, el contenido en propileno y el índice de estructura de bloques (valor de B).

60 Se usó el aparato de resonancia magnética nuclear ECP500 fabricado por JEOL Ltd. El disolvente fue un disolvente de mezcla de ortodichlorobenceno/benceno deuterado (80/20 % en volumen). La concentración de la muestra fue de 55 mg/0,6 ml. La temperatura de medición fue de 120 °C. El núcleo observado fue ¹³C (125 MHz). La secuencia fue desacoplamiento de protones de pulso único. El ancho de pulso fue de 4,7 μs (pulso de 45°). El tiempo de repetición fue de 5,5 s. El número de barridos fue de al menos 10.000. El desplazamiento químico de referencia fue de
65 27,50 ppm.

El valor de B es un parámetro que muestra la aleatoriedad de la distribución de la secuencia de comonomeros, y preferiblemente está en el intervalo de 1,0 a 1,4. El valor de B indica la distribución de la composición en unidades estructurales en las secuencias que forman el copolímero, y puede calcularse usando la siguiente ecuación.

5

$$\text{Valor de B} = \text{POE} / (2\text{PO} \cdot \text{PE})$$

(En la ecuación, PE y PO son las fracciones molares de componentes de etileno y componentes de α -olefina, respectivamente, presentes en el copolímero al azar de etileno - α -olefina, y POE es la proporción del número de secuencias alternas de etileno - α -olefina en relación con todas las secuencias de parejas.)

10

El contenido en etileno, el contenido en propileno y los valores de PE, PO y POE pueden determinarse con respecto a un espectro de ^{13}C -RMN registrado tal como se describió anteriormente, basándose en los informes de G. J. Ray (Macromolecules, 10, 773 (1977)), J. C. Randall (Macro-molecules, 15, 353 (1982)), y K. Kimura (Polymer, 25, 4418 (1984)).

15

[Viscosidad cinemática]

La medición se realizó con un viscosímetro automatizado CAV-4 fabricado por Canon Inc. basándose en la norma ASTM D 445.

20

[Factor de disipación ($\tan\delta$)]

Se preparó una lámina prensada de 1 mm de grosor y se cortó para dar una muestra rectangular de 5 mm de ancho para la medición de la viscoelasticidad dinámica. Se midió la dependencia de la viscoelasticidad dinámica de la temperatura mediante el calentamiento de la muestra desde -60 hasta 150 °C a una frecuencia de 1 Hz y a una velocidad de calentamiento de 3 °C/min con el uso de RSA-III fabricado por TA Instruments. Se midió el valor de factor de disipación ($\tan\delta$) atribuido a la temperatura de transición vítrea, y se determinó el valor de $\tan\delta$ a 0 °C.

25

[Grado de opacidad (turbidez)]

30

Se midió la turbidez (%) de una lámina prensada de 2 mm de grosor en disolvente ciclohexano con un turbidímetro fabricado por Tokyo Denshoku Co., Ltd.

[Índice de amarilleamiento (valor de YI)]

35

Se midió el valor de YI de una lámina prensada de 2 mm de grosor mediante un método de transmisión con el espectrocolorímetro SE2000 (fabricado por NIPPON DENSHOKU INDUSTRIES CO., LTD.). Específicamente, se midió el valor de YI (YI-2) tras haberse realizado un ensayo de alteración a la intemperie de 75 horas según la norma JIS K5400 con el uso de un dispositivo de ensayo de la alteración a la intemperie de arco de carbono y luz solar (SWOM) en las condiciones en las que la temperatura de panel del bloque fue de 63 °C, el tiempo de pulverización de agua fue de 18 minutos y el tiempo de iluminación fue de 120 minutos. Se obtuvo la diferencia con respecto al valor de YI (YI-1) antes del ensayo de alteración a la intemperie, concretamente, (YI-2) - (YI-1) = Δ YI. Una diferencia más pequeña indica coloración más pequeña y mayor resistencia a la intemperie.

45

[Peso molecular (M_w , M_n) y distribución de peso molecular (M_w/M_n)]

(Método A): Medición para copolímeros de bloque A / B hidrogenados (a) y en el ejemplo de producción 8

Se midió el peso molecular con el cromatógrafo de líquidos ALC/CPG 150-C plus (detector refractómetro diferencial) fabricado por Waters. Se conectaron en serie dos columnas GMH6-HT y dos columnas GMH6-HTL fabricadas por TOSOH CORPORATION. El medio de fase móvil fue o-diclorobenceno. La velocidad de flujo fue de 1,0 ml/min, y la temperatura fue de 140 °C.

50

Se analizó el cromatograma resultante mediante un método conocido con referencia a una curva de calibración registrada con respecto a muestras de poliestireno patrón, calculando de ese modo M_w/M_n . El tiempo de medición por muestra fue de 60 minutos.

55

(Método B): Medición en los ejemplos de producción 1 a 7

60

Se determinaron el peso molecular y la distribución de peso molecular mediante medición por CPG usando una red compuesta por la siguiente bomba de cromatografía de líquidos, dispositivo de toma de muestras, columnas de cromatografía de permeación en gel (CPG) y detector de índice de refracción diferencial (detector de IR).

Cromatógrafo de líquidos: Bomba de HPLC 515 fabricada por Waters

65

Dispositivo de toma de muestras: Inyector automático 717 plus fabricado por Waters

Fase móvil: THF (que contiene un estabilizador, de calidad para cromatografía de líquidos)

Columnas: Se conectaron en serie una columna MIXED-D fabricada por PL y una columna de 500 Å fabricada por PL.

Concentración de muestra: 5 mg/ml

Velocidad de flujo de la fase móvil: 1,0 ml/min

Temperatura de medición: temperatura normal

Muestra patrón de calibración: EasiCal PS-1 fabricada por PL

[Viscosidad intrínseca $[\eta]$ a 135 °C en decalina]

Se midió la viscosidad intrínseca $[\eta]$ (dl/g) a una temperatura de 135 °C en decalina como disolvente de medición con el uso de un viscosímetro intrínseco automatizado fabricado por RIGO CO., LTD.

[Ejemplo de producción 1]

Se cargó un polimerizador continuo de 2 l de volumen equipado con una paleta de agitación y purgado completamente con nitrógeno con 1 l de hexano deshidratado y purificado. Posteriormente, se alimentó de manera continua una disolución en hexano de sesquicloruro de etilaluminio ($\text{Al}(\text{C}_2\text{H}_5)_{1,5}\text{Cl}_{1,5}$) de 96 mmol/l a una velocidad de 500 ml/h durante 1 hora. Además, se alimentó de manera continua una disolución en hexano de $\text{VO}(\text{OC}_2\text{H}_5)\text{Cl}_2$ de 16 mmol/l como catalizador a una velocidad de 500 ml/h, y hexano a una velocidad de 500 ml/h. Al mismo tiempo, se retiró de manera continua el líquido de polimerización de una parte superior del polimerizador de modo que el volumen del líquido de polimerización en el polimerizador se mantuvo constante a 1 l. A continuación, se suministraron 47 l/h de gas etileno, 47 l/h de gas propileno y 20 l/h de gas hidrógeno a través de tubos de burbujeo. La reacción de copolimerización se realizó a 35 °C a la vez que se hacía circular un refrigerante a través de una camisa ajustada al exterior del polimerizador.

De la manera anterior, se obtuvo una disolución de polimerización que incluía un copolímero de etileno -propileno. Se eliminó la ceniza de la disolución de polimerización obtenida con ácido clorhídrico y se vertió en una gran cantidad de metanol para precipitar el copolímero de etileno - propileno. El secado a vacío a 130 °C durante 24 horas proporcionó un copolímero de etileno -propileno (b-1). Los resultados del análisis del copolímero (b-1) se describen en la tabla 1.

[Ejemplos de producción 2 a 7]

Se obtuvieron copolímeros de etileno -propileno descritos en la tabla 1 de la misma manera que en el ejemplo de producción 1, excepto porque las velocidades de suministro de gas etileno, gas propileno y gas hidrógeno se cambiaron de manera apropiada. Los resultados del análisis de los copolímeros de etileno - α -olefina se describen en la tabla 1.

[Ejemplo de producción 8]

Se obtuvo un copolímero de etileno -propileno (b'-8) de la misma manera que el método descrito en el ejemplo 2 del documento JP-A-H06-263821. Los resultados del análisis del copolímero (b'-8) se describen en la tabla 1. La medición de la viscosidad cinemática a 100 °C fue inviable (20.000 mm^2/s o mayor).

[Tabla 1]

| | Ej. de prod. 1 | Ej. de prod. 2 | Ej. de prod. 3 | Ej. de prod. 4 | Ej. de prod. 5 | Ej. de prod. 6 | Ej. de prod. 7 | Ej. de prod. 8 |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|
| Copolímero de etileno-propileno | b-1 | b-2 | b-3 | b-4 | b-5 | b'-6 | b'-7 | b'-8 |
| Contenido en etileno (% en moles) | 53 | 53 | 53 | 73 | 57 | 53 | 53 | 82,6 |
| Contenido en propileno (% en moles) | 47 | 47 | 47 | 27 | 43 | 47 | 47 | 17,4 |
| Viscosidad cinemática a 100 °C (mm^2/s) | 2048 | 1161 | 615 | 3410 | 3460 | 39,6 | 150 | No pudo medirse |

ES 2 690 644 T3

| | | | | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Distribución de peso molecular (Mw/Mn) | 1,8 | 1,8 | 1,7 | 1,9 | 1,8 | 1,6 | 1,6 | 2,1 |
| Viscosidad intrínseca [η] (dl/g) | 0,19 | 0,16 | 0,14 | 0,23 | 0,23 | 0,06 | 0,09 | 1,25 |
| Valor de B | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,1 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | – |

[Ejemplo 1]

5 Como copolímero de bloque o producto hidrogenado del mismo (a) se usaron 100 partes en peso de copolímero de bloque de poliestireno-poli(etileno/propileno)-poliestireno (SEPS) (a-1). Como copolímero de etileno - α -olefina (b), se usaron 100 partes en peso del copolímero de etileno - propileno (b-3) en el ejemplo de producción 3. Se mezclaron entre sí y se amasaron en estado fundido con un dispositivo Labo Plastomill (una amasadora en estado fundido discontinua de doble husillo) fabricado por Toyo Seiki Seisaku-Sho, Ltd. a una temperatura preestablecida de 200 °C, con una alimentación de resina de 50 g (volumen de amasadora por lote = 60 cm³) y a 50 rpm durante 15 minutos. Se precalentó la composición de resina resultante a 200 °C durante 5 minutos, se prensó a 200 °C durante 3 minutos y se enfrió a 10 °C durante 5 minutos. De este modo, se obtuvo una composición de polímero (1) como una lámina.

15 Se sometió a prueba la lámina para medir las diversas propiedades. Los resultados se describen en la tabla 2.

[Ejemplos 2 a 11 y ejemplos comparativos 1 a 10]

20 Se obtuvieron láminas prensadas de composiciones de polímero de la misma manera que en el ejemplo 1, excepto porque los tipos y las cantidades de los componentes que se amasaron en estado fundido se cambiaron tal como se describe en la tabla 2 a la tabla 4.

Se sometieron a prueba las láminas para medir las diversas propiedades. Los resultados se describen en la tabla 2 a la tabla 4.

25 A continuación se enumeran los componentes usados en los ejemplos y los ejemplos comparativos (tabla 2 a tabla 4).

30 a-1: copolímero de bloque de poliestireno-poli(etileno/propileno)-poliestireno (SEPS) (SEPTON (marca comercial) 2007, fabricado por KURARAY CO., LTD., contenido en estireno: 30 % en peso, MFR_{230 °C} = 2,4 g/10 min, Mw = 80.000)

35 a-2: copolímero de bloque de poliestireno-poli(etileno/butileno)-poliestireno (SEBS) (SEPTON (marca comercial) 8007, fabricado por KURARAY CO., LTD., contenido en estireno: 30 % en peso, MFR_{230 °C} = 2 g/10 min, Mw de copolímero = 90.000)

b-1 a b-5, y b'-6 a b'-8: tal como se describen en la tabla 1

40 c-1: homopolipropileno (fabricado por Prime Polymer Co., Ltd., Prime Polypro (marca comercial) J105G, MFR_{230 °C} = 10 g/10 min)

PW-380: aceite de procedimiento parafínico (fabricado por Idemitsu Kosan Co., Ltd., Diana Process Oil PW-380, viscosidad cinemática a 100 °C = 30 mm²/s)

45 Poli- α -olefina-1 superior: (fabricada por ExxonMobil Chemical, Spectra Syn (marca comercial) 40, viscosidad cinemática a 100 °C = 40 mm²/s)

Poli- α -olefina-2 superior: producto polimerizado con metaloceno (fabricado por ExxonMobil Chemical, Spectra Syn Elite (marca comercial) 65, viscosidad cinemática a 100 °C = 65 mm²/s)

50 Poli- α -olefina-3 superior: (fabricada por ExxonMobil Chemical, Spectra Syn Ultra (marca comercial) 1000, viscosidad cinemática a 100 °C = 1000 mm²/s)

55 Polibuteno líquido: (fabricado por JX Nippon Oil & Energy Corporation, Nisseki Polybutene (marca comercial) 1900, viscosidad cinemática a 100 °C = 3710 mm²/s)

[Tabla 2]

| | | Ej. 1 | Ej. 2 | Ej. 3 | Ej. 4 | Ej. 5 | Ej. 6 | Ej. comp. 1 | Ej. comp. 2 |
|---------------------------------|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|-------------|
| Composición (partes en peso) | a-1 (SEPS) | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| | b-1 | | | 50 | 100 | | | | 20 |
| | b-2 | | 100 | | | | | | |
| | b-3 | 100 | | | | | | | |
| | b-4 | | | | | 100 | | | |
| | b-5 | | | | | | 100 | | |
| Características | Factor de disipación ($\tan\delta$) | 0,16 | 0,21 | 0,14 | 0,24 | 0,18 | 0,29 | 0,05 | 0,08 |
| | Opacidad (turbidez) (%) | 20 | 20 | 23 | 20 | 96 | 72 | 28 | 27 |
| | ΔYI | 1,0 | 1,1 | 1,4 | 1,2 | 1,6 | 0,2 | 6,2 | 3,0 |

[Tabla 3]

| | | Ej. 7 | Ej. 8 | Ej. comp. 3 | Ej. comp. 4 | Ej. comp. 5 | Ej. comp. 6 |
|---------------------------------|---------------------------------------|-------|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Composición (partes en peso) | a-1 (SEPS) | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| | b-1 | 100 | 100 | | | | |
| | b'-6 | | | 100 | | | |
| | b'-7 | | | | 100 | | |
| | b'-8 | | | | | 100 | |
| | c-1 (PP) | 20 | 40 | | | | |
| | Aceite de proceso parafínico (PW-380) | | | | | | 100 |
| | Factor de disipación ($\tan\delta$) | 0,25 | 0,19 | 0,05 | 0,07 | 0,05 | 0,04 |
| Características | Opacidad (turbidez) (%) | | | 20 | 20 | 98 | 20 |
| | ΔYI | 1,3 | 1,3 | 0,7 | 0,8 | | 5,4 |

[Tabla 4]

| | Ej. 9 | Ej. 10 | Ej. 11 | Ej. Comp. 7 | Ej. Comp. 8 | Ej. Comp. 9 | Ej. Comp. 10 | Ej. Comp. 11 | Ej. Comp. 12 |
|------------------------------------|-------|--------|--------|-------------|-------------|-------------|--------------|---------------------|--------------|
| N-1 (SEPS) | | | | | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| N-2 (SEPS) | 100 | 100 | 100 | 100 | | | | | |
| b-1 | 100 | | | | | | | | |
| b-4 | | 100 | | | | | | | |
| b-5 | | | 100 | | | | | | |
| b-8 | | | | 100 | | | | | |
| Poli- α -clotina-1 superior | | | | | | 100 | | | |
| Poli- α -clotina-2 superior | | | | | | | 100 | | |
| Poli- α -clotina-3 superior | | | | | | | | 100 | |
| Polibutano líquido | | | | | | | | | 100 |
| Factor de dispersión | 0,15 | 0,17 | 0,19 | 0,06 | 0,05 | 0,04 | 0,06 | No pudo conformarse | 0,22 |
| Opacidad (turbidez) (%) | 20 | 20 | 20 | 20 | 30 | 20 | 20 | | 50 |
| $\Delta Y1$ | | | | | | 5,5 | | | 4,3 |

Composición
(partes en
peso)

Características

- 5 De las composiciones de polímero de los ejemplos y los ejemplos comparativos, aquellas composiciones compuestas por 100 partes en peso de a-1 como el componente (a) y 100 partes en peso del componente (b) se comentarán con referencia a la figura 1 que es un gráfico que representa el factor de disipación $\tan\delta$ frente a la viscosidad cinemática del copolímero de etileno - α -olefina (b) a 100 °C. En el gráfico, la ordenada indica la $\tan\delta$ (sin unidad) de la composición de polímero, y la abscisa indica la viscosidad cinemática (mm^2/s) del copolímero de etileno - α -olefina (b) a 100 °C. A partir del gráfico, se muestra que el factor de disipación $\tan\delta$ aumenta marcadamente y la composición logra propiedades de amortiguación de vibraciones excelentes cuando la viscosidad cinemática del copolímero de etileno - α -olefina (b) a 100 °C supera 300 mm^2/s .
- 10 En los ejemplos comparativos 3 y 4, la viscosidad cinemática del copolímero de etileno - α -olefina (b) a 100 °C fue de menos de 300 mm^2/s . Por consiguiente, el factor de disipación $\tan\delta$ fue bajo y no se obtuvieron propiedades de amortiguación de vibraciones suficientes. El ejemplo comparativo 5 que implicó un copolímero de etileno - α -olefina (b) que tiene una viscosidad cinemática a 100 °C de más de 5000 mm^2/s no solo dio como resultado propiedades de amortiguación de vibraciones insuficientes, sino también transparencia deficiente.
- 15 En los ejemplos comparativos 9 y 10 que implicaron una poli- α -olefina superior, el factor de disipación $\tan\delta$ fue bajo y no se obtuvieron propiedades de amortiguación de vibraciones suficientes. En el ejemplo comparativo 11, la poli- α -olefina superior líquida y el componente a-1 (SEPS) no formaron una masa homogénea, ni siquiera tras el amasado, y la composición no pudo formarse para dar una lámina prensada debido a la aparición de fuerte fuga. Este fallo se
- 20 atribuye probablemente a compatibilidad deficiente entre la poli- α -olefina y el copolímero de bloque (a). En el ejemplo comparativo 12 que usó un polibuteno líquido, el $\tan\delta$ fue grande y se presentaron propiedades de amortiguación de vibraciones, pero la resistencia a la intemperie estaba disminuida de manera notable, probablemente por la influencia de los dobles enlaces en el polibuteno.
- 25 **Aplicabilidad industrial**
- 30 Las composiciones de polímero de la invención, y los amortiguadores de vibraciones formados a partir de las composiciones de polímero pueden usarse de manera adecuada para el fin de amortiguar y aislar vibraciones en diversas aplicaciones tales como automóviles, ferrocarriles, aeronaves, barcos, equipos eléctricos y electrónicos, equipos relacionados con información, equipos acústicos tales como altavoces, equipos de impresión tales como impresoras y neumáticos.

REIVINDICACIONES

1. Amortiguador de vibraciones formado a partir de una composición de polímero, comprendiendo la composición de polímero:
- 5 (a) 100 partes en peso de un copolímero de bloque que incluye un segmento de polímero derivado principalmente de un compuesto aromático de vinilo y un segmento de polímero derivado principalmente de un compuesto de dieno conjugado, o un producto hidrogenado del copolímero,
- 10 (b) de 30 a 200 partes en peso de un copolímero de etileno - α -olefina que tiene una viscosidad cinemática a 100 °C de 300 a 5000 mm²/s y un contenido en unidades estructurales de etileno del 30 al 80 % en moles, y
- 15 (c) de 0 a 100 partes en peso de una resina de poliolefina que tiene un MFR de 0,1 a 500 g/10 min, en el que el MFR de polímeros y copolímeros a base de etileno se mide a 190 °C bajo una carga de 2,16 kg según la norma JIS K7210 y el de las resinas de poliolefina distintas de polímeros y copolímeros a base de etileno se mide a 230 °C bajo una carga de 2,16 kg según la norma JIS K7210; y
- 20 en el que el factor de disipación $\tan\delta$ de la viscoelasticidad dinámica de la composición de polímero medida a 0 °C y una frecuencia de 1 Hz es de no menos de 0,10.
2. Amortiguador de vibraciones según la reivindicación 1, en el que el copolímero de bloque o el producto hidrogenado del mismo (a) es un producto hidrogenado de un copolímero de bloque que incluye un segmento de polímero derivado principalmente de un compuesto aromático de vinilo y un segmento de polímero derivado principalmente de un compuesto de dieno conjugado.
- 25 3. Amortiguador de vibraciones según cualquiera de la reivindicación 1 ó 2, en el que la viscosidad cinemática del copolímero de etileno - α -olefina (b) a 100 °C es de 500 a 3500 mm²/s.
- 30 4. Amortiguador de vibraciones según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la resina de poliolefina (c) es una resina de polipropileno.
- 35 5. Amortiguador de vibraciones según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la composición de polímero incluye 100 partes en peso del copolímero de bloque o el producto hidrogenado del mismo (a), de 50 a 150 partes en peso del copolímero de etileno - α -olefina (b) y de 1 a 60 partes en peso de la resina de poliolefina (c).
- 40 6. Uso de una composición de polímero que comprende:
- (a) 100 partes en peso de un copolímero de bloque que incluye un segmento de polímero derivado principalmente de un compuesto aromático de vinilo y un segmento de polímero derivado principalmente de un compuesto de dieno conjugado, o un producto hidrogenado del copolímero,
- 45 (b) de 30 a 200 partes en peso de un copolímero de etileno - α -olefina que tiene una viscosidad cinemática a 100 °C de 300 a 5000 mm²/s y un contenido en unidades estructurales de etileno del 30 al 80 % en moles, y
- 50 (c) de 0 a 100 partes en peso de una resina de poliolefina que tiene un MFR de 0,1 a 500 g/10 min, en el que el MFR de polímeros y copolímeros a base de etileno se mide a 190 °C bajo una carga de 2,16 kg según la norma JIS K7210 y el de las resinas de poliolefina distintas de polímeros y copolímeros a base de etileno se mide a 230 °C bajo una carga de 2,16 kg según la norma JIS K7210,
- 55 para la formación de un amortiguador de vibraciones, teniendo la composición de polímero un factor de disipación $\tan\delta$ de viscoelasticidad dinámica medida a 0 °C y una frecuencia de 1 Hz de no menos de 0,10.
- 60 7. Uso según la reivindicación 6, en el que el copolímero de bloque o el producto hidrogenado del mismo (a) es un producto hidrogenado de un copolímero de bloque que incluye un segmento de polímero derivado principalmente de un compuesto aromático de vinilo y un segmento de polímero derivado principalmente de un compuesto de dieno conjugado.
- 65 8. Uso según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 7, en el que la viscosidad cinemática del copolímero de

etileno - α -olefina (b) a 100 °C es de 500 a 3500 mm²/s.

- 5
9. Uso según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, en el que la resina de poliolefina (c) es una resina de polipropileno.
 10. Uso según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, en el que la composición de polímero incluye 100 partes en peso del copolímero de bloque o el producto hidrogenado del mismo (a), de 50 a 150 partes en peso del copolímero de etileno - α -olefina (b) y de 1 a 60 partes en peso de la resina de poliolefina (c).

[FIG. 1]

