

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 620 090**

51 Int. Cl.:

C08L 53/02	(2006.01)
C08F 8/04	(2006.01)
C08F 297/04	(2006.01)
C08K 5/00	(2006.01)
C08L 23/02	(2006.01)
C08K 5/01	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.09.2014 PCT/JP2014/075928**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.04.2015 WO2015046524**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.09.2014 E 14847738 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.03.2017 EP 2980153**

54 Título: **Composición de elastómero termoplástico y cuerpo moldeado**

30 Prioridad:

30.09.2013 JP 2013205560

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

27.06.2017

73 Titular/es:

**KURARAY CO., LTD. (50.0%)
1621, Sakazu, Kurashiki-shi
Okayama 710-0801, JP y
AMYRIS, INC. (50.0%)**

72 Inventor/es:

**SASAKI, HIROMITSU;
UEHARA, YOSUKE y
KATO, MASAHIRO**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 620 090 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Composición de elastómero termoplástico y cuerpo moldeado

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a una composición de elastómero termoplástico, que incluye un copolímero en bloques hidrogenado, que contiene una unidad de monómero derivada de un compuesto de vinilo aromático y un agente emoliente, y a un cuerpo moldeado, que incluye la composición de elastómero termoplástico.

Técnica anterior

10 Las composiciones de elastómero termoplástico son generalmente excelentes en resistencia química y propiedades mecánicas y se utilizan en amplias áreas, que incluyen componentes mecánicos, componentes de automóviles, artículos domésticos, varios contenedores, y similares.

Por ejemplo, PTL 1 describe una composición de gel que incluye dos tipos de elastómeros a base de estireno y agente de reblanmecimiento, como una composición que tienen propiedades excelentes de absorción del impacto.

15 PTL 2 describe una composición, en la que un copolímero de bloques que tiene un bloque constituido de un compuesto aromático de vinilo y un bloque compuesto de isopreno y butadieno, o un producto hidrogenado del mismo, se combina con un agente emoliente y una resina adhesiva, como una composición que tiene una dureza baja y propiedades excelentes de absorción del impacto.

20 PTL 3 describe una composición que incluye un producto hidrogenado de un copolímero de bloques, que tiene un bloque compuesto de un compuesto aromático de vinilo y un bloque compuesto de un compuesto de dieno conjugado, una resina a base de polipropileno, y un agente emoliente de caucho no-aromático, como una composición de elastómero termoplástico que tiene excelente aptitud para procesamiento por moldeo, flexibilidad, y elasticidad de caucho.

PTL 4 describe una composición de gel que incluye un copolímero de bloques de estireno-(etileno/propileno)-estireno y un líquido de extensión.

25 PTL 5 describe una composición de elastómero termoplástico que incluye un copolímero de bloques hidrogenado, que tiene un contenido del compuesto de vinilo aromático de 40 a 70 % en peso, un copolímero de bloques hidrogenado que tiene un contenido del compuesto de vinilo aromático inferior a 40 % en peso, y un agente emoliente de caucho no-aromático.

PTL 6 describe una composición de gel oleoso que incluye un copolímero de bloques de estireno/butadieno hidrogenado y un aceite de éster no-aromático.

30 PTL 7 describe una composición de elastómero termoplástico, que incluye un copolímero de bloques de isopreno/butadieno-estireno y un agente emoliente de caucho no-aromático.

A propósito, aunque PTLs 8 y 9 describen un polímero de β -farneseno, en la práctica no se estudian suficientemente sus propiedades físicas útiles.

Lista de citas

35 **Literatura de patentes**

PTL 1: JP 2001-151979A

PTL 2: JP H06-293853A

PTL 3: JP 2006-249269A

PTL 4: JP H07-506614A

40 PTL 5: JP 2006-225580A

PTL 6: JP 2008-533245A

PTL 7: WO2010/024382A

PTL 8: JP 2012-502135A

PTL 9: JP 2012-502136A

45

Compendio de la invención

Problema técnico

5 Aunque las composiciones de elastómeros termoplásticos descritas en PTLs 1 a 7 son excelentes en al menos una de flexibilidad, aptitud para procesamiento por moldeo, resistencia a la intemperie, y elasticidad del caucho, son todavía insuficientes.

Entonces, un objeto de la presente invención es proporcionar una composición de elastómero termoplástico que es excelente en todas flexibilidad, aptitud para procesamiento por moldeo, resistencia a la intemperie, y elasticidad del caucho, y un cuerpo moldeado que incluye la composición de elastómero termoplástico.

Solución del problema

10 Específicamente, la presente invención se refiere a:

[1] Una composición de elastómero termoplástico, que incluye un copolímero de bloques hidrogenado (A) y un agente emoliente (B);

15 siendo el copolímero de bloques hidrogenado (A) un producto hidrogenado de un copolímero de bloques que incluye un bloque de polímero (a) compuesto de una unidad constituyente derivada de un compuesto de vinilo aromático y un bloque de polímero (b) que contiene de 1 a 100 % en masa de una unidad constituyente (b1) derivada de farneseno y de 99 a 0 % en masa de una unidad constituyente (b2) derivada de un dieno conjugado distinto a farneseno.

siendo una relación de masas del bloque de polímero (a) y el bloque de polímero (b) [(a)/(b)] de 1/99 a 70/30,

20 estado hidrogenado el 50 % en mol o más de enlaces dobles carbono-carbono en el bloque de polímero (b), y

siendo un contenido del agente emoliente (B) de 20 a 2000 partes en masa sobre la base de 100 partes en masa del copolímero de bloques hidrogenado (A); y

[2] Un cuerpo moldeado que incluye la composición de elastómero termoplástico mencionada anteriormente.

Efectos ventajosos de la invención

25 De acuerdo con la presente invención, es posible proporcionar una composición de elastómero termoplástico que es excelente en todas flexibilidad, aptitud para procesamiento por moldeo, resistencia a la intemperie, y elasticidad del caucho, y un cuerpo moldeado que incluye la composición de elastómero termoplástico.

Descripción de formas de realización

[1] Composición de elastómero termoplástico

30 La composición de elastómero termoplástico de la presente invención es una composición de elastómero termoplástico que incluye un copolímero de bloques hidrogenado (A) y un agente emoliente (B)

35 siendo el copolímero de bloques hidrogenado (A) un producto hidrogenado de un copolímero de bloques que incluye un bloque de polímero (a) compuesto de una unidad constituyente derivada de un compuesto de vinilo aromático y un bloque de polímero (b) que contiene de 1 a 100 % en masa de una unidad constituyente (b1) derivada de farneseno y de 99 a 0 % en masa de una unidad constituyente (b2) derivada de un dieno conjugado distinto a farneseno.

siendo una relación de masas del bloque de polímero (a) y el bloque de polímero (b) [(a)/(b)] de 1/99 a 70/30,

estado hidrogenado el 50 % en mol o más de enlaces dobles carbono-carbono en el bloque de polímero (b), y

40 siendo un contenido del agente emoliente (B) de 20 a 2000 partes en masa sobre la base de 100 partes en masa del copolímero de bloques hidrogenado (A)

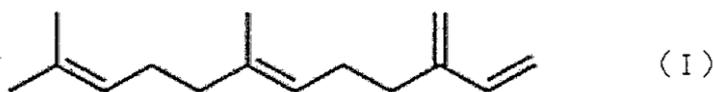
45 A la vista del hecho de que la composición de elastómero termoplástico de la presente invención utiliza el copolímero de bloques hidrogenado (A) que tiene la unidad constituyente (b1) derivada de farneseno como el copolímero de bloques hidrogenado, comparado con el caso de usar otros copolímeros de bloques hidrogenados, se puede obtener flexibilidad completa en un contenido más bajo del agente emoliente y, además, se puede mejorar la elasticidad del caucho debido a que se puede incrementar relativamente el contenido del copolímero de bloques hidrogenado (A). Además, la composición de elastómero termoplástico de la presente invención es excelente también en la aptitud para el procesamiento por moldeo y la resistencia a la intemperie debido a que utiliza el copolímero de bloques hidrogenado (A).

[Copolímero de bloques hidrogenado (A)]

El copolímero de bloques hidrogenado (A) es un producto hidrogenado de un copolímero de bloques (referido en adelante también como "copolímero de bloques (P)") que incluye un bloque de polímero (a) compuesto de una unidad constituyente derivada de un compuesto de vinilo aromático y un bloque de polímero (b) que contiene de 1 a 100 % en masa de una unidad constituyente (31) derivada de farneseno y de 99 a 0 % en masa de una unidad constituyente (b2) derivada de un dieno conjugado distinto a farneseno en una relación de masas del bloque de polímero (a) y el bloque de polímero (b) [(a)/(b)] de 1/99 a 70/30 (el producto hidrogenado se referida en adelante también como "copolímero de bloques hidrogenado (A)"), en el que el 50 % en mol o más de enlaces dobles carbono-carbono en el bloque de polímero (b) está hidrogenado.

El bloque de polímero (a) está constituido de una unidad constituyente derivada de un compuesto de vinilo aromático. Ejemplos de tal compuesto de vinilo aromático incluyen estireno, α -metilestireno, 2-metilestireno, 3-metilestireno, 4-metilestireno, 4-propilestireno, 4-t-butilestireno, 4-ciclohexilestireno, 4-dodecilestireno, 2,4-dimetilestireno, 2,4-diisopropilestireno, 2,4,6-trimetilestireno, 2-etil-4-bencilestireno, 4-(fenilbutil)estireno, 1-vinilnaftaleno, 2-vinilnaftaleno, vinilantraceno, N,N-dietil-4-aminoestireno, vinilpiridina, 4-metoxiestireno, monocloroestireno, dicloroestireno, divinilbenceno, y similares. Estos compuestos de vinilo aromático se pueden utilizar solos o en combinaciones de dos o más de ellos. De éstos, son más preferidos estireno, α -metilestireno y 4-metilestireno, y estireno es el más preferido.

El bloque de polímero (b) contiene de 1 a 100 % en masa de la unidad constituyente (b1) derivada de farneseno y contiene de 99 a 0 % en masa de la unidad constituyente (b2) derivada de un dieno conjugado distinto de farneseno. Aunque la unidad constituyente (b1) puede ser una unidad constituyente derivada de α -farneseno o β -farneseno representados por la fórmula (I) siguiente, la unidad constituyente (b1) es con preferencia una unidad constituyente derivada de β -farneseno desde el punto de vista de facilitar la producción de un copolímero de bloques (P). A propósito, α -farneseno o β -farneseno se pueden usar en combinación.



Ejemplos de dieno conjugado que constituye la unidad constituyente (b2) derivada de un dieno conjugado distinto de farneseno incluyen butadieno, isopreno, 2,3-dimetilbutadieno, 2-fenilbutadieno, 1,3-pentadieno, 2-metil-1,3-pentadieno, 1,3-hexadieno, 1,3-octadieno, 1,3-ciclohexadieno, 2-metil-1,3-octadieno, 1,3,7-octatrieno, mirceno, cloropreno y similares. Estos dienos conjugados se pueden utilizar solo o en combinación de dos o más de ellos. De éstos, son más preferidos butadieno, isopreno y mirceno, y son todavía más preferidos uno tipo o dos tipos de butadieno e isopreno.

El bloque de polímero (b) contiene de 1 a 100 % en masa de la unidad constituyente (b1) derivada de farneseno y contiene de 99 a 0 % en masa de la unidad constituyente (b2) derivada de un dieno conjugado distinto de farneseno. A propósito, por los términos "contiene 0 % en masa de la unidad constituyente (b2) derivada de un dieno conjugado" se entiende que el bloque de polímero (b) no contiene la unidad constituyente (b2) derivada de un dieno conjugado. Cuando el contenido de la unidad constituyente (b1) derivada de farneseno es inferior al 1 % en masa, se obtiene una composición de elastómero termoplástico que es excelente en todas flexibilidad, aptitud para procesamiento por moldeo, resistencia a la intemperie, y elasticidad del caucho. El contenido de la unidad constituyente (b1) en el bloque de polímero (b) es con preferencia de 30 a 100 % en masa, y más preferentemente de 45 a 100 % en pesa. Además, en el caso de que el bloque de polímero (b) contenga la unidad constituyente (b2) derivada de un dieno conjugado distinto de farneseno, el contenido de la unidad constituyente (b2) es con preferencia 70 % en masa o menos, y más preferentemente 55 % en masa o menos.

El bloque de polímero (b) puede contener una unidad constituyente distinta de las unidades constituyentes (b1) y (b2) dentro del rango donde no se impiden los efectos de la presente invención; no obstante, se prefiere que el bloque de polímero (b) no contenga tal otra unidad constituyente. Una cantidad total de la unidad constituyente (b1) y la unidad constituyente (b2) en el bloque de polímero es con preferencia 95 % en masa o más, y más preferentemente 100 % en masa.

El copolímero de bloques hidrogenado (A) es un producto hidrogenado del copolímero de bloques (P) que incluye al menos uno de cada uno del bloque de polímero (a) y el bloque de polímero (b). Este producto hidrogenado del copolímero de bloques (P) es con preferencia un producto hidrogenado del copolímero de bloques (P) que incluye dos o más del bloque de polímero (a) y uno o más del bloque de polímero (b).

Una configuración de unión de cada uno del bloque de polímero (a) y el bloque de polímero (b) no está limitada particularmente, y puede ser cualquiera de una configuración lineal, una configuración ramificada, una configuración radial, o una combinación de dos o más de estas configuraciones. Sobre todo, se prefiere una configuración, en la

que los bloques respectivos están unidos en una configuración lineal. Cuando el bloque de polímero (a) y el bloque de polímero (b) se representan por a y b, respectivamente, se prefiere una configuración de unión representada por $(a-b)_1$, $a-(b-a)_m$, o $b-(a-b)_n$. A propósito, cada una de l, m, t n representa independientemente un entero de 1 o más.

5 Con respecto a la configuración de unión, se prefiere un copolímero tribloque representado por a-b-a desde el punto de vista de la flexibilidad, aptitud para procesamiento por moldeo, resistencia a la intemperie, y elasticidad del caucho, propiedades de manipulación, y similares.

10 Además, en el caso de que el copolímero de bloques (P) tenga dos o más del bloque de polímero (a) o dos o más del bloque de polímero (b), cada uno de los bloques de polímero puede ser o bien un bloque de polímero compuesto de la misma unidad constituyente o un bloque de polímero compuesto de diferentes tipos de unidades constituyentes. Por ejemplo, en los dos bloques de polímero (a) en el copolímero tribloque representado por [a-b-a], los compuestos de vinilo aromático respectivos pueden estar constituidos o bien del mismo tipo de compuesto o de diferentes tipos de compuestos.

15 Una relación de masas del bloque de polímero (a) y el bloque de polímero (b) [(a)/(b)] es de 1/99 a 70/30. Cuando la relación de masas cae fuera del rango anterior, no se puede obtener una composición de elastómero termoplástico que es excelente en todas las flexibilidad, aptitud para procesamiento por moldeo, resistencia a la intemperie, y elasticidad del caucho. Desde esos puntos de vista, la relación de masas del bloque de polímero (a) y el bloque de polímero (b) [(a)/(b)] es con preferencia de 10/90 a 70/30, más preferentemente de 10/90 a 60/40, todavía más preferido de 15/85 a 55/45, y más preferido de 15/85 a 50/50.

20 Un peso molecular superior punta (Mp) del copolímero de bloque hidrogenado (A) es con preferencia de 4.000 a 1.500.000, más preferentemente de 9.000 a 1.200.000, todavía más preferido de 50.000 a 1.000.000 desde el punto de vista de la aptitud para el procesamiento por moldeo. Además, el peso molecular superior punta (Mp) es aún todavía más preferido de 170.000 a 800.000, y especialmente preferido de 195.000 a 600.000 desde los puntos de vista de flexibilidad y elasticidad del caucho a temperaturas especialmente altas.

25 A propósito, el peso molecular superior punta (Mp) en la presente memoria descriptiva significa un valor medido por el método descritos en Ejemplos, como se describe más adelante.

Una distribución del peso molecular (Mw/Mn) del copolímero de bloques hidrogenado (A) es con preferencia de 1 a 4, más preferentemente de 1 a 3, y todavía más preferido de 1 a 2. Mientras la distribución del peso molecular cae dentro del rango anterior, una dispersión en una viscosidad del copolímero de bloques hidrogenado (A) es pequeña, y la manipulación es sencilla.

30 El copolímero de bloques (P) puede incluir, además del bloque de polímero (a) y el bloque de polímero (b) como se ha descrito anteriormente, un bloque de polímero (c) constituido de otro monómero, con tal de que no se impidan los efectos de la presente invención.

35 Ejemplos de tal otro monómero incluyen compuestos hidrocarburos insaturados, tales como propileno, 1-buteno, 1-penteno, 4-metil-1-penteno, 1-hexeno, 1-octeno, 1-deceno, 1-undeceno, 1-dodeceno, 1-trideceno, 1-tetradeceno, 1-pentadeceno, 1-hexadeceno, 1-heptadeceno, 1-octadeceno, 1-nonadeceno, 1-eicoseno, etc.; compuestos insaturados que contienen grupos funcionales, tales como ácido acrílico, ácido metacrílico, metil acrilato, metil metacrilato, acrilonitrilo, metacrilonitrilo, ácido maleico, ácido fumárico, ácido protónico, ácido itacónico, ácido 2-acriloiletanosulfónico, ácido 2-metacrililoiletanosulfónico, ácido 2-acrilamina-2-metilpropanosulfónico, ácido 2-metacrilamina-2-metilpropanosulfónico, ácido vinilsulfónico, acetato de vinilo, metil vinil éter; etc.; y similares. Estos monómeros se pueden utilizar solo o en combinación de dos o más de ellos.

40 En el caso de que el copolímero de bloques (P) tenga el bloque de polímero (c), su contenido es con preferencia 50 % en masa o menos, más preferentemente 40 % en masa o menos, todavía más preferido 30 % en masa o menos y más preferido 10 % en masa o menos.

[Método de producción de copolímero de bloques hidrogenado (A)]

45 El copolímero de bloques hidrogenado (A) puede ser producir de manera adecuada, por ejemplo, por una etapa de polimerización de obtención del copolímero de bloques (P) por polimerización aniónica; y una etapa de hidrogenación de 50 % en mol o más de enlaces dobles carbono-carbono en el bloque de polímero (b) en el copolímero de bloques (P).

< Etapa de polimerización >

50 El copolímero de bloques (P) puede producirse por un método o métodos de polimerización en solución descritos en JP 2012-502135A y JP 2012-502136A, o similar. Sobre todo, se prefiere el método de polimerización en solución, y son aplicables métodos conocidos, por ejemplo, métodos de polimerización iónica, tales como polimerización aniónica, polimerización catiónica, etc., un método de polimerización radical, y similares. Sobre todo, se prefiere el método de polimerización aniónica. Por lo que se refiere al método de polimerización aniónica, el compuesto de vinilo aromático y farneseno y/o dieno conjugado distinto a farneseno se añaden en presencia de un disolvente y un

iniciador de polimerización aniónica y opcionalmente una base Lewis, obteniendo de esta manera el copolímero de bloques (P).

5 Ejemplos de iniciador de polimerización aniónica incluyen metales alcalinos, tales como litio, sodio, potasio, etc.; metales de tierra alcalina, tales como berilio, magnesio, calcio, estroncio, bario, etc.; metales de tierras raras a base de lantanoide, tales como lantano, neodimio, etc.; compuestos que contienen el metal alcalino mencionado anteriormente, metal de tierra alcalina, o metal de tierras raras a base de lantanoide, y similares. Sobre todo, se prefieren metales alcalinos, compuestos que contienen un metal alcalino, y compuestos de metal alcalino orgánico.

10 Ejemplos de tal compuesto de metal alcalino orgánico incluyen compuestos de litio orgánico, tal como metililitio, etililitio, n-butillitio, sec-butillitio, t-butillitio, hexillitio, fenillitio, estibenolito, dilitionapaleno, 1,4-dilitiobutano, 1,4-dilitio-2-etilciclohexano, 1,3,5-trilitiobenceno, etc.; naftaleno sódico, y similares. Sobre todo, se prefieren compuestos de litio orgánico, son más preferidos n-butillitio y sec-butillitio y es especialmente preferido sec-butillitio. A propósito, se puede permitir que el compuesto de metal alcalino orgánico reaccione con una amina secundaria, tal como diisopropilamina, diexilamina, dibencilamina, etc. y se utiliza como una amina de metal alcalino orgánico.

15 Aunque una cantidad del compuesto alcalino orgánico, que se utiliza para la polimerización, varía dependiendo de un peso molecular del copolímero de bloques (P), está típicamente en el rango desde 0,01 hasta 3 % en masa sobre la base de una cantidad total del compuesto de vinilo aromático, el farneseno, y el dieno conjugado distinto de farneseno.

20 El disolvente no está particularmente limitado con tal que no afecte adversamente a la reacción de polimerización, y ejemplos de ellos incluyen hidrocarburos alifáticos saturados, tales como n-pentano, isopentano, n-hexano, n-heptano, isooctano, etc.; hidrocarburos alicíclicos saturados, tales como ciclopentano, ciclohexano, metilciclopentano, etc.; hidrocarburos aromáticos, tales como benceno, tolueno, xileno, etc.; y similares. Estos disolventes se pueden utilizar solos o en combinación de dos o más de ellos. Una cantidad de disolvente usado no está particularmente limitada.

25 La base Lewis actúa para controlar una microestructura de cada una de las unidades constituyentes derivadas de farneseno y la unidad constituyente derivada de un dieno conjugado distinto de farneseno. Ejemplo de tal base Lewis incluyen compuestos de éter, tal como dibutil éter, dietil éter, tetrahidrofurano, dioxano, etileno glicol dietil éter, etc.; piridina, aminas terciarias, tales como N,N,N',N'-tetrametiletilenodiamina, trimetilamina, etc.; alcóxidos de metal alcalino, tal como potasio t-butoxido, etc.; compuestos de fosfina; y similares. En el caso de utilización de la base Lewis, se prefiere que su cantidad esté típicamente en el rango de 0,01 a 1.000 mol equivalente sobre la base de 1 mol del iniciador de polimerización aniónica.

30 Una temperatura de la reacción de polimerización está en el rango de típicamente desde -80 hasta 150°C, con preferencia desde 0 hasta 100°C, y más preferido desde 10 hasta 90°C. El modo de la reacción de polimerización puede ser o bien un modo de cargas o un modo continuo. Cuando el compuesto de vinilo aromático, y el farneseno y/o el dieno conjugado distinto de farneseno son suministrados a la reacción de polimerización de una manera continua o intermitente, de tal manera que la relación de abundancia de cada uno de los monómeros cae dentro un rango específico, o polimerizando sucesivamente los monómeros respectivos, de tal manera que cada uno de los monómeros en la solución de reacción de polimerización se convierte en una relación específica, se puede producir el copolímero en bloques.

40 La reacción de polimerización puede detenerse añadiendo alcohol, tal como metanol, isopropanol, etc., como un terminador de la polimerización. La solución de reacción de polimerización resultante puede verse en un disolvente pobre, tal como metanol, etc. para precipitar el copolímero de bloques (P). Alternativamente, cuando la solución de reacción de polimerización se aclara con agua, se separa y luego se seca, se puede aislar el copolímero de bloques (P).

45 [Copolímero modificado]

En la presente etapa de polimerización, el copolímero de bloques (P) en una forma no modificada puede obtenerse como se describe anteriormente; no obstante, introduciendo un grupo funcional en el copolímero de bloques (P) mencionado anteriormente antes de una etapa de hidrogenación como se describe más adelante, se puede obtener el copolímero de bloques (P) en una forma modificada. Ejemplos de un grupo funcional que se puede introducir incluyen un grupo amino, un grupo alcoxisililo, un grupo hidroxilo, un grupo epoxi, un grupo carboxilo, un grupo carbonilo, un grupo mercapto, un grupo isocianato, un grupo anhídrido, y similares.

55 Ejemplos del método de modificar el copolímero de bloques (P) incluyen un método, en el que antes de añadir el terminador de polimerización, se añade un agente de unión, capaz de reaccionar con un terminal activo de polimerización, tal como tetracloruro de estaño, tetraclorosilano, dimetildiclorosilano, dimetildietoxisilano, tetrametoxisilano, tetraetoxisilano, 3-aminopropiltriethoxisilano, tetraglicidil-1,3-bisaminometilciclohexano, 2,4-tolueno diisocianato, etc., un modificador terminal de polimerización, tal como 4,4'-bis(dietilamino)benzofenona, N-vinylpirrolidona, etc., u otro modificador como se describe en JP 2011-132298A. Además, el copolímero aislado se puede injertar con anhídrido maleico o similar y usar.

El sitio, en el que se introduce el grupo funcional puede ser o bien un terminal de polimerización o una cadena lateral del copolímero de bloques (P). Además, el grupo funcional se puede usar solo o en combinación con dos o más de ellos. Se prefiere que el modificador se añada en una cantidad de varía típicamente desde 0,01 hasta 10 mol equivalente sobre la base del iniciador de polimerización aniónico.

5 < Etapa de hidrogenación >

Cuando el copolímero de bloques (P) o el copolímero de bloques (P) modificado, que se obtiene por el método mencionado anteriormente, se somete a una etapa de hidrogenación, se puede producir el copolímero de bloques hidrogenado (A). Como el método de hidrogenación, se pueden adoptar métodos conocidos. Por ejemplo, una solución preparada disolviendo el copolímero de bloques (P) en un disolvente que no afecta a la reacción de hidrogenación se somete a reacción de hidrogenación en presencia, como un catalizador de hidrogenación, de un catalizador basado en Ziegler; un catalizador de metal obtenido soportando un metal, tal como níquel, platino, paladio, rutenio, o rodio, sobre carbono, sílice, tierra de diatomeas, o similar; o un complejo metálico orgánico que contiene un metal, tal como cobalto, níquel, paladio, rodio, o rutenio. En la etapa de hidrogenación, la reacción de hidrogenación se puede realizar añadiendo el catalizador de hidrogenación a la solución de reacción de polimerización que contiene el copolímero de bloques (P) obtenido por el método de producción mencionado anteriormente del copolímero de bloques (P). En la presente invención, se prefiere carbono de paladio que tiene paladio soportado sobre carbono.

En la reacción de hidrogenación, una presión de hidrogenación es con preferencia de 0,1 a 20 MPa, una temperatura de reacción es con preferencia de 100 a 200°C, y un tiempo de reacción es con preferencia de 1 a 20 horas.

Una tasa de hidrogenación de los enlaces dobles carbono-carbono en el bloque de polímero (b) es de 50 a 100 %. Cuando la tasa de hidrogenación cae fuera del rango anterior, es difícil obtener una composición de elastómero termoplástico que es excelente en flexibilidad, aptitud para procesamiento por moldeo, resistencia a la intemperie, y elasticidad del caucho. Desde tal punto de vista, la tasa de hidrogenación es con preferencia de 70 a 100 % en mol, más preferentemente de 80 a 100 % en mol, y todavía más preferido de 85 a 100 % en mol. Cuando la tasa de hidrogenación es 80 % o más, existe una tendencia a que se mejore más la resistencia a la intemperie. A propósito, la tasa de hidrogenación se puede calcular midiendo la 1H-RMN de cada uno del bloque de polímero (P) y el copolímero de bloques hidrogenado (A) después de la hidrogenación.

[Agente emoliente (B)]

30 El tipo del agente emoliente (B) que se utiliza en la presente invención no está particularmente limitado, y se puede utilizar, por ejemplo, un agente emoliente conocido que se utiliza para cauchos, plásticos, y similares, un agente emoliente conocido que se utiliza en combinación con una resina de polivinilo acetal, y similares.

Ejemplos del agente emoliente conocido que se utiliza para cauchos, plásticos, y similares incluyen aceites de proceso basados en parafina, basados en naftaleno, y aromáticos; derivados de ácido ftálico, tal como dioctil ftalato, dibutil ftalato, etc.; aceites blancos; aceites minerales; co-oligómeros líquidos de etileno y una α -olefina; parafinas líquidas; polibuteno; poliisobuteno de bajo peso molecular; polidienos líquidos, tales como polibutadieno líquido, poliisopreno líquido, un copolímero de poliisopreno/ butadieno líquido, un copolímero de estireno/butadieno líquido, un copolímero de estireno/isopreno líquido, etc.; y sus productos hidrogenados. Sobre todo, aceites de proceso basados en parafina; co-oligómeros líquidos de etileno y una α -olefina; y se prefieren parafinas líquidas desde el punto de vista de la compatibilidad con el copolímero de bloques hidrogenado (A).

Ejemplos de agente emoliente conocido, que se utiliza en combinación con una resina de polivinil acetal, incluyen plastificantes a base de éster de ácido orgánico, tales como ésteres de ácido orgánico monobásico, ésteres de ácido orgánico polibásico, etc.; plastificantes a base de ácido orgánico monobásico, ésteres de ácido orgánico polibásico; plastificantes a base de ácido fosfórico, tales como ésteres de ácido orgánico fosfórico orgánico, ésteres de ácido orgánico fosforoso, etc.; y similares.

Ejemplos del éster de ácido orgánico monobásico incluyen ésteres a base de glicol obtenidos por reacción de un glicol, tal como trietileno glicol, tetraetileno glicol, tripropileno glicol, etc., y un ácido orgánico monobásico, tal como ácido butírico, ácido isobutírico, ácido caproico, ácido 2-etilbutírico, m ácido heptílico, ácido n-octílico, ácido 2-etilhexílico, ácido pelargónico (ácido n-nonílico), ácido decílico, etc., que están representados por éster de ácido trietileno glicol-dicaproico, éster de ácido trietileno glicol-di-2-etilhexílico, y similares.

Ejemplos del éster de ácido orgánico polibásico incluyen ésteres de un ácido orgánico polibásico, tal como ácido adípico, ácido sebácico, ácido azelaico, etc., y un alcohol lineal o ramificado, que están representados por dibutil sebacato, dioctil azelato, dibutilcarbitol adipato, y similares.

Ejemplos del ácido orgánico fosfórico incluyen tributiletotoxi fosfato, isodecilfenil fosfato, triisopropil fosfato, y similares.

55 El agente emoliente (B) puede utilizarse solo o en combinación con dos o más de ellos.

En la composición de elastómero termoplástico de la presente invención, un contenido del agente emoliente (B) es de 20 a 2.000 partes en masa sobre la base de 100 partes en masa del copolímero de bloques hidrogenado (A). Cuando el contenido del agente emoliente (B) cae fuera del rango anterior, no se puede obtener una composición de elastómero termoplástico que es excelente en todas flexibilidad, aptitud para procesamiento por moldeo, resistencia a la intemperie, y elasticidad del caucho. Desde tal punto de vista, el contenido del agente emoliente (B) es con preferencia de 25 a 1000 partes en masa, y más preferentemente de 25 a 500 partes en masa sobre la base de 100 partes en masa del copolímero de bloques hidrogenado (A).

[Resina a base de poliolefina (C)]

La composición de elastómero termoplástico de la presente invención puede incluir, además del copolímero de bloques hidrogenado (A) y el agente emoliente (B) como se ha descrito anteriormente, una resina (C) a base de poliolefina, si se desea. El tipo de la resina (C) a base de poliolefina que se puede utilizar no está particularmente limitado, y se pueden utilizar polímeros a base de olefina ya conocidos convencionalmente. Ejemplos preferidos de los mismos incluyen polietileno, polipropileno, polibuteno-1, polihexeno.1, poli-3-metil-buteno-1, poli-4-metil-penteno-1, copolímeros de etileno y una o dos o más α -olefinas que tienen 3 a 20 átomos de carbono (por ejemplo, propileno, 1-buteno, 1-penteno, 1-hexeno, 1-hepteno, 1-octeno,

1-deceno, 3-metil-1-buteno, 4-metil-1-penteno, 6-metil-1-hepteno, isoocteno, isooctadieno, decadieno, etc.), un copolímero de etileno/propileno/dieno (EPDM), un copolímero de etileno-vinil acetato, un copolímero de ácido etileno-acrílico, y similares. De éstos, se prefieren resinas a base de polipropileno, tales como homopolipropileno, polipropileno aleatorio, polipropileno de bloques, etc.; y resinas de base de polietileno, tales como polietileno de alta densidad (HDPE), polietileno de baja densidad (LDPE), polietileno lineal de baja densidad (LLDPE), etc., siendo más preferidas resinas a base de polipropileno. La resina (C) a base de poliolefina se puede utilizar sola o en combinación de dos o más de ellas.

En el caso de que la composición de elastómero termoplástico de la presente invención incluye la resina (C) a base de poliolefina, cuyo contenido es con preferencia de 5 a 200 partes en masa sobre la base de 100 partes en masa del copolímero de bloques hidrogenado (A). Mientras el contenido de la resina (C) a base de poliolefina caiga dentro del rango anterior se mejoran más la flexibilidad, aptitud para procesamiento por moldeo, resistencia a la intemperie, y elasticidad del caucho de la composición de elastómero termoplástico resultante. Desde tal punto de vista, el contenido de la resina (C) a base de poliolefina es con preferencia de 10 a 150 partes en masa, y más preferentemente de 20 a 100 partes en masa sobre la base de 100 partes en masa del copolímero de bloques hidrogenado (A).

Un contenido total del copolímero de bloques hidrogenado (A) es del agente emoliente (B) en la composición de elastómero termoplástico es con preferencia 50 % en masa o más, preferentemente 60 % en masa o más, todavía más preferentemente 70 % en masa o más, y aún todavía más preferentemente 75 % en masa o más desde el punto de vista de obtener una composición de elastómero termoplástico que es excelente en todas flexibilidad, aptitud para procesamiento por moldeo, resistencia a la intemperie, y elasticidad del caucho. Además, en el caso de que la composición de elastómero termoplástico de la presente invención incluya una resina (C) a base de poliolefina, un contenido del copolímero de bloques hidrogenado (A), el agente emoliente (B), y la resina (C) a base de poliolefina es preferentemente 50 % en masa o más, más preferentemente 80 % en masa o más, todavía más preferentemente 90 % en masa o más, y aún todavía más preferentemente 95 % en masa o más.

La composición de elastómero termoplástico de la presente invención puede incluir, además, una resina adhesiva, si se desea. Ejemplos de tal resina adhesiva incluyen hidrocarburos alifáticos insaturados, resinas de hidrocarburos alifáticos insaturados, resinas de hidrocarburos alicíclicos saturados, resinas de hidrocarburos aromáticos, resinas de hidrocarburos aromáticos hidrogenados, resinas de éster de rosina, resinas de éter de rosina hidrogenada, resinas de terpeno fenol, resinas de terpeno fenol hidrogenado, resinas de terpeno, resinas de terpeno hidrogenadas, resinas de terpeno modificadas con hidrocarburos aromáticos, resinas de cumarona indeno, resinas de fenol, resinas de xileno, y similares. La resina adhesiva se puede utilizar sola o en combinación con dos o más de ellos.

Además, a la composición de elastómero termoplástico de la presente invención, se pueden añadir rellenos inorgánicos u otros aditivos, por ejemplo, por ejemplo agente anti-envejecimiento térmico, un antioxidante, un foto estabilizante, un agente antiestático, un agente de desmoldeo, un agente retardador de la llama, un agente espumante, un pigmento, un tinte, un agente blanqueador, etc. dentro del rango, donde no se impiden los efectos de la presente invención. Ejemplos específicos del relleno inorgánico incluyen talco, carbonato de calcio, sílice, una fibra de vidrio, una fibra de carbono, mica, kaolín, óxido de titanio, y similares. De esos, se prefiere talco.

De acuerdo con la composición de elastómero termoplástico mencionado anteriormente, se puede producir un cuerpo moldeado que tiene una dureza deseada ajustando su formulación.

Por ejemplo, una forma de realización de la composición de elastómero termoplástico que cae dentro del alcance de la presente invención se refiere a una composición de elastómero termoplástico, en la que el contenido del agente emoliente (B) es 10 partes en masa o más y menos de 200 partes en masa sobre la base de 100 partes en masa del

copolímero de bloques hidrogenado (A).

De acuerdo con la composición de elastómero termoplástico de acuerdo con esta forma de realización se puede obtener un cuerpo moldeado que tiene una dureza tan apropiada que la dureza de tipo A medida de conformidad con JIS K6253-3 es mayor que 10, y la dureza Asker C medida de conformidad con JIS K6253-3 es mayor que 30.

5 En la composición de elastómero termoplástico de acuerdo con esta forma de realización, el contenido del agente emoliente (B) es con preferencia de 20 a 150 partes en masa, más preferentemente de 20 a 100 partes en masa y todavía más preferentemente de 25 a 80 partes en masa sobre la base de 100 partes en masa del copolímero de bloques hidrogenado (A) desde el punto de vista de obtener un cuerpo moldeado que tiene una dureza apropiada y una alta tasa de retención de aceite.

10 Además, se prefiere que la composición de elastómero termoplástico de acuerdo con esta forma de realización incluya, además, la resina (C) a base de poliolefina desde el punto de vista de mejorar la aptitud para el procesamiento por moldeo. El contenido de la resina (C) a base de poliolefina es con preferencia de 5 a 200 partes en masa sobre a base de 100 partes en masa del copolímero de bloques hidrogenado (A). Cuando el contenido de la resina (C) a base de poliolefina es 5 partes en masa o más, se mejora la aptitud para el procesamiento por moldeo, mientras que cuando es 200 partes en masa o menos, la composición de elastómero termoplástico es excelente en flexibilidad y elasticidad del caucho. Desde tal punto de vista, el contenido de la resina (C) a base de poliolefina es más preferentemente de 10 a 150 partes en masa, todavía más preferentemente de 20 a 100 partes en masa, y aún todavía más preferido de 20 a 60 partes en masa sobre la base de 100 partes en masa del copolímero de bloques hidrogenado (A).

20 Además, por ejemplo, otra forma de realización de la composición de elastómero termoplástico que cae dentro del alcance de la presente invención se refiere a una composición de elastómero termoplástico, en la que el contenido del agente emoliente (B) es de 200 a 2.000 partes en masa sobre la base de 100 partes en masa del copolímero de bloques hidrogenado (A), y la dureza Asker C medida de conformidad con JIS K6253-3 es 30 o menos.

25 De acuerdo con la composición de elastómero termoplástico de acuerdo con esta forma de realización, se puede obtener un cuerpo moldeado que tiene una flexibilidad conspicuamente excelente. Además, la presente composición de elastómero termoplástico utiliza, como el copolímero de bloques hidrogenado, el polímero de bloques hidrogenado (A) que tiene la unidad constituyente (b1) derivada de farneseno, y, por lo tanto, en comparación con composiciones de elastómero termoplástico que utilizan otro polímero de bloques hidrogenado, se puede obtener un cuerpo moldeado que tiene flexibilidad igual con un contenido menor del agente emoliente (B). Por esa razón, se inhibe la disolución del copolímero de bloques hidrogenado (A) en una cantidad grande del agente emoliente y se puede mantener el estado sólido. Además, de acuerdo con la composición de elastómero termoplástico de acuerdo con esta otra forma de realización, se puede obtener flexibilidad notable suprimiendo al mismo tiempo el contenido de agente emoliente (B) en el cuerpo moldeado resultante. Por lo tanto, se puede controlar baja una sangría del agente emoliente (B) y se mejora el cuerpo moldeado resultante no sólo en términos de una tasa de retención del aceite, sino también de la elasticidad del caucho.

30 En la composición de elastómero termoplástico de acuerdo con esta forma de realización, el contenido del agente emoliente (B) es más preferentemente de 200 a 1.500 partes en masa, todavía más preferida de 200 a 1.000 partes en masa, y aún todavía más preferido de 200 a 500 partes en masa sobre la base de 100 partes en masa del copolímero de bloques hidrogenados (A) desde el punto de vista de obtener una composición de elastómero termoplástico que no es sólo alto en flexibilidad y tasa de retención de aceite, sino también excelente en aptitud para el procesamiento por moldeo, resistencia a la intemperie, y elasticidad del caucho.

45 El contenido total del copolímero de bloques hidrogenado (A) y el agente emoliente (B) en la composición de elastómero termoplástico de acuerdo con esta forma de realización es con preferencia 90 % en masa o más, más preferentemente 95 % en masa o más, y todavía más preferentemente 99 % en masa o más desde el punto de vista de obtener una composición de elastómero termoplástico que es excelente en todas flexibilidad, aptitud para procesamiento por moldeo, resistencia a la intemperie, y elasticidad del caucho.

50 Además, en la composición de elastómero termoplástico de acuerdo con esta forma de realización, el contenido de la resina (C) a base de poliolefina es preferentemente 100 partes en masa o menos, más preferentemente 50 partes en masa o menos, todavía más preferentemente menos de 20 partes en masa, y aún todavía más preferentemente 10 partes en masa o menos sobre la base de 100 partes en masa del copolímero de bloques hidrogenado (A) desde el punto de vista de mejorar el cuerpo moldeado resultante en términos de flexibilidad y elasticidad del caucho. Incluso todavía más preferentemente, la composición de elastómero termoplástico no incluye la resina (C) a base de poliolefina.

[Método de producción de composición de elastómero termoplástico]

55 Un método de producción de la composición de elastómero termoplástico de la presente invención no está limitado particularmente, y ejemplos del mismo incluyen varios métodos de producción convencionales. Por ejemplo, la composición de elastómero termoplástico puede producirse adecuadamente mezclando en seco el copolímero de bloques hidrogenado (A), el agente emoliente (B), y otros componente a usar, si se desea, y luego amasando en

estado fundido el contenido utilizando una amasadora, tal como una máquina de extrusión de tornillo individual, una máquina de extrusión de tornillo doble, una amasadora, una mezcladora Banbury, un rodillo, etc.

[2] Cuerpo moldeado

5 El cuerpo moldeado de la presente invención incluye la composición de elastómero termoplástico de la presente invención. Una forma del cuerpo moldeado puede ser cualquier forma con tal que se pueda producir utilizando la composición de elastómero de la presente invención. Por ejemplo, la composición de elastómero termoplástico de la presente invención puede moldearse de varias formas, tales como un gránulo, una película, una placa, una tubería, un tubo, un cuerpo similar a una barra, un cuerpo granular, etc. Un método de producción de este cuerpo moldeado no está particularmente limitado, y la composición de elastómero termoplástico de la presente invención puede
10 moldearse por varios métodos de moldeo convencionales, por ejemplo, moldeo por inyección, moldeo por soplado, moldeo por prensado, moldeo por extrusión, moldeo con calandria, etc. La composición de elastómero termoplástico de la presente invención es excelente en aptitud para el procesamiento por moldeo y, por lo tanto, un cuerpo moldeado puede obtenerse adecuadamente mediante moldeo por inyección con ciclo alto.

[3] Aplicación de la composición de elastómero termoplástico y cuerpo moldeado

15 La composición de elastómero termoplástico y el cuerpo moldeado de la presente invención son excelentes en todas flexibilidad, aptitud para el procesamiento por moldeo, resistencia a la intemperie, y elasticidad del caucho y, por lo tanto, se puede utilizar adecuadamente como artículos moldeados, tales como un adhesivo sensible a la presión, una lámina, una película, un tubo, una manguera, una cinta, etc. Específicamente, la composición de elastómero termoplástico y el cuerpo moldeado de la presente invención pueden utilizarse adecuadamente para materiales
20 adhesivos sensibles a la presión, tales como adhesivo fundido con calor, una cinta adhesiva sensible a la presión, una capa adhesiva sensible a la presión de película protectora, etc.; varios miembros de absorción o de amortiguación de las vibraciones, tales como caucho de amortiguación, una estera, una lámina, una almohadilla, un caucho de montaje, etc.; calzado, tal como zapatos deportivos, sandalias de goma, etc., miembros electrónicos de los consumidores, tales como un aparato de televisión, un junto de audio estéreo, un aspirador, un refrigerador, etc.;
25 materiales de construcción, tales como una empaquetadura utilizada para marcos de puertas o ventanas selladas de edificio, etc., componentes interiores o exteriores de automóviles, tales como un componente de parachoques, un panel de cuerpo, un burlate, una arandela, un material de revestimiento de panel de instrumentos, etc., una cubierta de airbag, etc.; miembros de agarre de tijeras, un destornillador, un cepillo de dientes, palos de esquí; y similares; materiales de envoltura de alimentos, tales como una película de envoltura para alimentos, etc.; dispositivos
30 médicos, tales como una bolsa de solución de infusión, una jeringa, un catéter, etc.; tapones y fundas de caperuzas para un envase para almacenar alimentos, bebidas, fármacos, y similares; etc.

Ejemplos

La presente invención se describe a continuación por referencia a Ejemplos, pero debería entenderse que la presente invención no está limitada por estos ejemplos. A propósito, se purificó β -farneseno (pureza: 97,6 % en peso, fabricado por Amyris, Inc.) utilizando un tamiz molecular, de 3- \AA y se destiló bajo una atmósfera de nitrógeno para eliminar impurezas a base de hidrocarburos, tales como zingobereno, bisaboleno, epóxido de farneseno, isómeros de farnesol, E,E-farnesol, escaleno, ergosterol, varios tipos de dímeros de farneseno, etc., de los mismos, y el β -farneseno purificado de esta manera se utilizó en la polimerización siguiente.

(1) Método de medición de la distribución del peso molecular y peso molecular superior pico (Mp)

40 Un peso molecular superior pico (Mp) del bloque de estireno y un peso molecular superior punta (Mp) de una distribución del peso molecular (Mw/Mn) del copolímero de bloques hidrogenado se determinaron por GPC (cromatografía de permeación en gel) en términos de un peso molecular de poliestireno como una sustancia estándar de referencia. El peso molecular superior pico (Mp) se determinó a partir de una posición de un pico superior de la distribución de peso molecular. Dispositivos y condiciones de medición son las siguientes:

- 45 • Dispositivo: dispositivo GPC "GPC8020", fabricado por Tosoh Corporation
- Columna de separación: "TSKgelG4000HXL", fabricada por Tosoh Corporation
- Detector: "RI-8020", fabricado por Tosoh Corporation
- Eluyente: tetrahidrofurano
- Caudal de eluyente: 1.0 mL/min
- 50 • Concentración de la muestra: 5 mg/10 mL
- Temperatura de la columna: 40°C

(2) Método de medición de la tasa de hidrogenación

En cada uno de los Ejemplos y Ejemplos Comparativos, el copolímero de bloques (P) y el copolímero de bloques hidrogenado (A) después de la hidrogenación fueron disueltos, respectivamente, en disolvente de cloroformo deuterado, y cada una de las soluciones resultantes fue sometida a medición ¹H-RMN a 50°C utilizando "Lambda-500", fabricada por JOEL Ltd. Una tasa de hidrogenación del bloque de polímero (b) en el copolímero de bloques hidrogenado (A) se calculó a partir del pico de protones contenidos en enlaces dobles carbono-carbono observados en el rango desde 4,5 hasta 6.0 ppm en el espectro resultante de acuerdo con la fórmula siguiente

Tasa de hidrogenación = $\{1 - (\text{Número molar de enlaces dobles carbono-carbono contenidos por mol de copolímero de bloques hidrogenado (A)}) / (\text{Número molar de enlaces dobles carbono-carbono contenidos por mol de copolímero de bloques hidrogenado (P)})\} \times 100$ (mol%)

(3) Método de medición del caudal de colada (MFR)

(3-1) MFR (a 200°C y 98 N)

La composición de elastómero termoplástico obtenida en cada uno de los Ejemplos y Ejemplos comparativos se midió utilizando un indexador de colada L244 (fabricado por Technol Seven Co., Ltd.) en condiciones a 200°C y 98 N desde una tobera que tiene una dimensión de 1 mm de diámetro x 10 mm de longitud. A propósito, cuanto más alto es el valor MFR, más excelente es la aptitud para el procesamiento por moldeo

(3-2) MFR (a 160°C y 49 N).

La composición de elastómero termoplástico obtenida en cada uno de los Ejemplos y Ejemplos Comparativos se midió utilizando un indexador de colada L244 (fabricado por Technol Seven Co., Ltd.) en condiciones a 160°C y 49 N desde una tobera que tiene una dimensión de 1 mm de diámetro x 10 mm de longitud. A propósito, cuanto más alto es el valor MFR, más excelente es la aptitud para el procesamiento por moldeo.

(4) Método de medición de la dureza

(4-1) Dureza Tipo A

Se obtuvo una lámina moldeada (cuerpo moldeado) (longitud: 150 mm, anchura: 150 mm, espesor: 1 mm) sometiendo la composición de elastómero termoplástico obtenida en cada uno de los Ejemplos y Ejemplos Comparativos a moldeo por compresión a 200°C y 1,0 MPa durante 3 minutos. Esta lámina fue medida utilizando un penetrador de un durómetro de tipo A de conformidad con JIS K6253-3. A propósito, cuanto menos es la dureza, más excelente es la flexibilidad.

(4-2) Dureza Asker C

Se midió una lámina preparada por el mismo método que en el punto anterior (4-1) utilizando un penetrador de un durómetro de caucho Asker tipo C, fabricado por Kobunshi Keiki Co., Ltd. de conformidad con JIS K7312. A propósito, cuando menos es la dureza, más excelente es la flexibilidad.

(4-3) Dureza Shore OO

Se midió una lámina preparada por el mismo método que en el punto (4-1) utilizando un penetrador de un durómetro de tipo OO de conformidad con ASTM D2240. A propósito, cuando menos es la dureza, más excelente es la flexibilidad.

(5) Método de medición de la deformación remanente por compresión (a 23°C durante 22 horas)

Se preparó una pieza de ensayo de columna con un diámetro de 13,0±0,5 mm y un espesor de 6,3±0,3 mm (d0) sometiendo la composición de elastómero termoplástico obtenida en cada uno de los Ejemplos y Ejemplos Comparativos a moldeo por compresión a 200°C durante 3 minutos. De conformidad con JIS K6262, esta pieza de ensayo de columna se sometió a 25 % de deformación por compresión utilizando un espacio que tiene un espesor de 4,8 mm (d1) y se mantuvo a una atmósfera a 23°C durante 22 horas, seguido por liberación de la compresión. Posteriormente, se dejó reposar el resultante bajo una atmósfera de 23°C y a una humedad relativa de 50 % durante 30 minutos, y se midió un espesor (d2: mm) de la pieza de ensayo de columna resultante, a partir de lo cual se determinó una deformación remanente por compresión (%) (= 100 x (d0 - d2)/(d0 - d1)). Cuanto menor es el valor numérico, más excelente es la elasticidad del caucho.

(6) Método de medición de la deformación remanente por compresión (a 70°C durante 22 horas)

Se midió la deformación remanente por compresión de la misma manera que en el punto (5) anterior, salvo el cambio de temperatura en el tiempo de compresión a 70°C. Cuanto menor es el valor numérico, más excelente es la elasticidad del caucho.

(7) Método de medición de la deformación remanente por compresión (a 40°C durante 22 horas)

Se midió la deformación remanente por compresión de la misma manera que en el punto (5) anterior, salvo el cambio de temperatura en el tiempo de compresión a 40°C. Cuanto menor es el valor numérico, más excelente es la elasticidad del caucho.

5 (8) Método de medición de la resistencia a la intemperie

Se obtuvo una lámina (cuerpo moldeado) (longitud: 150 mm, anchura: 150 mm, espesor: 1 mm) realizando las mismas operaciones que en el punto (4) anterior. Se dejó reposar esta lámina bajo una atmósfera a una temperatura de 200°C durante 60 minutos. Se observó cualquier cambio de color antes y después de reposar por inspección visual y contacto con los dedos y se evaluó de acuerdo con los siguientes criterios:

- 10 1: No se observó ningún cambio.
 2: Se observó amarilleo ligero.
 3: Se observó amarilleo.
 4: El amarilleo es fuerte, y se observó un incremento de la pegajosidad

(9) Tasa de retención del aceite

- 15 Se obtuvo una lámina (cuerpo moldeado) (longitud: 150 mm, anchura: 150 mm, espesor: 1) realizando las mismas operaciones que en el punto (4) anterior. Se estampó una pieza de ensayo de columna con un diámetro de 40 mm a partir de esta lámina, y se pesó su peso (w1). La pieza de ensayo de columna fue insertada por papeles de filtro cuantitativo (No. 5C) y se dejó reposar bajo una atmósfera a 23°C y a una humedad relativa de 50 % durante 168 horas. Después, se retiraron los papeles de filtro, y se pesó un peso (w2) de la pieza de ensayo de columna
 20 resultante, a partir de lo cual se determinó una tasa de retención de aceite (%) (= 100 x w2/w1).

<Copolímeros de bloques hidrogenados (A) y (A)'>

[Ejemplo de producción 1]

- 25 Se cargó un matraz de reacción a presión, que había sido purgado con nitrógeno y secado, con 50,0 kg de ciclohexano como un disolvente y 36,9 g of sec-butilitio (10,5% en masa de solución de ciclohexano) (3,9 g de sec-butilitio) como un iniciador de la polimerización aniónica. Después de elevar la temperatura a 50°C, se añadieron 1,87 kg de estireno (1), y se polimerizó el contenido durante una hora. Posteriormente se añadieron 8,75 kg de β-farneseno, y el contenido fue polimerizado durante dos horas. Además, se añadieron 1,87 kg de estireno (2), y se polimerizó el contenido durante una hora, obteniendo de esta manera una solución de reacción que contiene
 30 copolímero tribloques de poliestireno-poli(β-farneseno)-poliestireno. A esta solución de reacción se añadió carbono de paladio (cantidad de paladio soportada: 5 % en masa) como un catalizador de hidrogenación en una cantidad de 5 % en masa sobre la base del copolímero de bloques, y se permitió al contenido reaccionar bajo condiciones a una presión de hidrógeno de 2 MPa y 150°C durante 10 horas. Después de dejar reposar la mezcla de reacción para refrigeración y liberación de la presión, se eliminó el carbono de paladio por medio de filtración, y se concentró el filtrado y se secó más en vacío, obteniendo de esta manera un producto hidrogenado del copolímero tribloques de
 35 poliestireno-poli(β-farneseno)-poliestireno (referido en adelante como "copolímero de bloques hidrogenado (I)-1"). El copolímero de bloques hidrogenado (1)-1 fue sometido a las evaluaciones mencionadas anteriormente. Los resultados se muestran en la Tabla 1.

- 40 A propósito, con respecto al peso molecular superior pico (Mp) del bloque de estireno en el copolímero de bloques hidrogenado (I)-1, un valor medido del peso molecular superior pico (Mp) del poliestireno, obtenido polimerizando el estireno (1) y luego muestreando en el proceso de polimerización el copolímero tribloques poliestireno-poli(β-farneseno)-poliestireno, se definió como el peso molecular superior pico (Mp) del bloque de estireno en el copolímero de bloques hidrogenado (1)-1.

[Ejemplos de producción 2 a 8, 11 a 13, 15 a 16, y 19]

- 45 Se produjeron copolímeros de bloques hidrogenados (I)-2 a (I)-8, (I')-11 a (I')-13, (I')-15 a (I')-16, y (I')-19 en los mismos procedimientos que en el Ejemplo de Producción 1, a excepción de las siguientes formulaciones mostradas en la Tabla 1, respectivamente. Los copolímeros de bloques hidrogenados (I)-2 a (I)-8, (I')-11 a (I')-13, y (I')-15 a (I')-16 se sometieron a las evaluaciones mencionadas anteriormente. Los resultados se muestran en las Tabla 1 y 2.

[Ejemplos de producción 9 y 10]

- 50 Se produjeron copolímeros de bloques hidrogenados (I)-9 y (I')-10 en los mismos procedimientos que en el Ejemplo de Producción 1, a excepción de las siguientes formulaciones mostradas en las Tablas 1 y 2, respectivamente, cambiando al mismo tiempo el tiempo de reacción de hidrogenación a 4 horas para el copolímero de bloques hidrogenado (I)-9 y cambiando el tiempo de reacción de hidrogenación durante 2 horas para el copolímero de

bloques hidrogenado (I)-10, respectivamente. Los copolímeros de bloques hidrogenados (I)-9 y (I')-10 fueron sometidos a las evaluaciones mencionadas anteriormente. Los resultados se muestran en las Tablas 1 y 2.

[Ejemplos de Producción 14, 17, y 18]

- 5 Se produjeron copolímeros de bloques hidrogenados (I')-14, (I')-17, y (I')-18 en los mismos procedimientos que en el Ejemplo de Producción 1, a excepción de las siguientes formulaciones de los componentes respectivos mostradas en la Tabla 2, utilizando al mismo tiempo un disolvente mixto obtenido mezclando 50,0 kg de ciclohexano con 72 g de tetrahidrofurano para el copolímero de bloques hidrogenado (I')-14, utilizando un disolvente mixto obtenido mezclando 50,0 kg de ciclohexano con 288 g de tetrahidrofurano para el copolímero de bloques hidrogenado (I')-17, y utilizando un disolvente mixto obtenido mezclando 50,0 kg de ciclohexano con 103 g de tetrahidrofurano para el
- 10 copolímero de bloques hidrogenado (I')-18, respectivamente. Los copolímeros de bloques hidrogenados (I')-14, (I')-17, y (I')-18 fueron sometidos a las evaluaciones mencionadas anteriormente. Los resultados se muestran en la Tabla 2.

Tabla 1

		Ejemplo de producción													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9					
Copolímero hidrogenado		(l)1	(l)2	(l)3	(l)4	(l)5	(l)6	(l)7	(l)8	(l)9					
Cantidad utilizada [kg]															
Ciclohexano		50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0					
Solución Sec-BuLi ciclohexano (10,5 % en masa)		0,0369	0,0155	0,0413	0,0299	0,0212	0,8340	0,0230	0,0922	0,0369					
Estireno (1)		1,87	1,32	1,12	2,21	1,32	1,87	1,32	1,87	1,87					
Estireno (2)		1,87	1,32	1,12	2,21	1,32	1,87	1,32	1,87	1,87					
β-farneseno		8,75	6,18	10,25	4,41	3,09	4,37	3,44	4,88	8,75					
Isopreno						3,09	4,37								
Butadieno								2,73	3,87						
Tetrahidrofurano															
(a)/(b) [relación en masas] (*1)		30/70	30/70	18/82	50/50	30/70	30/70	30/70	30/70	30/70					
(b1)/(b) [% en masas] (*2)		100	100	100	100	50	50	56	56	100					
Esqueleto del polímero (*3)		St-F-St	St-F-St	St-F-St	St-F-St	St-(F/Ip)-St	St-(F/Ip)-St	St-(F/Bd)-St	St-(F/Bd)-St	St-F-St					
Propiedades físicas															
Peso molecular superior pico (Mp) del bloque de estireno		31.000	52.000	16.600	45.000	38.000	13.700	35.000	21.400	31.000					
Peso molecular superior pico (Mp) del copolímero de bloques hidrogenado		222.000	373.400	200.500	189.000	327.000	117.000	350.000	123.000	218.000					
Distribución del peso molecular (Mw/Mn)		1,13	1,40	1,23	1,25	1,14	1,06	1,15	1,04	1,15					
Tasa de hidrogenación (%) (*4)		91,0	90,2	93,2	96,1	98,9	98,1	98,2	98,5	74,7					

(*1) (a)/(b) representa una relación en masa de la cantidad total de la unidad constituyente relación a la cantidad total de la unidad constituyente (b).

(*2) (b1)/(b) representa un contenido de la unidad constituyente (b1) derivada de farneseno en un bloque de polímero (b)

(*3) St-F-St representa un copolímero tribloques poliestireno-poli(β-farneseno)-poliestireno.

St-(F/Ip)-St representa un copolímero tribloques poliestireno-poli(β-farneseno)-poliestireno.

St-(F/Bd)-St representa un copolímero tribloques poliestireno-poli(β-farneseno/butadieno)-poliestireno.

St-(IP/Bd)-St representa un copolímero tribloques poliestireno-poli(isopreno /butadieno)-poliestireno.

St-Bd-St representa un copolímero tribloques poliestireno-polibutadieno-poliestireno

St-IP-St representa un copolímero tribloques poliestireno-poliisopreno-poliestireno.

(*4) La tasa de hidrogenación representa una tasa de hidrogenación de enlaces dobles carbono-carbono en la unidad constituyente (b) derivada de un dieno conjugado.

Tabla 2

	Ejemplo de producción																		
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19									
Copolímero hidrogenado	(I)10	(I)11	(I)12	(I)13	(I)14	(I)15	(I)16	(I)17	(I)18	(I)19									
Cantidad utilizada [kg]	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0									
Ciclohexano	0,0369	0,0169	0,1812	0,2512	0,1633	0,1394	0,0310	0,1254	0,0313	0,0293									
Solución Sec-BuLi ciclohexano (10,5 % en masa)	1,87	2,22	1,66	3,21	1,87	1,87	1,32	1,67	1,50	1,54									
Estireno (1)	1,87	2,22	1,66	3,21	1,87	1,87	1,32	1,67	1,50	1,54									
Estireno (2)	8,75	1,11																	
β-farneseno			15,16	15,00		4,88	3,44	13,33		5,73									
Isopreno					8,75	3,76	2,73		5,81										
Butadieno					0,072			0,288	0,103										
Tetrahidrofurano																			
(a)/(b) [relación en masas] (*5)	30/70	80/20	18/72	30/70	30/70	30/70	30/70	20/80	35/65	35/65									
(b1)/(b) [% en masas] (*6)	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0									
Esqueleto del polímero (*7)	St-F-St	St-F-St	St-F-St	St-F-St	St-(F/lp)-St	St-(F/lp)-St	St-(F/Bd)-St	St-(F/Bd)-St	St-F-St	St-F-St									
Propiedades físicas																			
Peso molecular superior pico (Mp) del bloque de estireno	31.000	80.000	5.600	7.800	7.000	8.200	26.000	8.100	30.000	33.000									
Peso molecular superior pico (Mp) del copolímero de bloques hidrogenado	222.000	203.000	89.200	71.200	76.900	82.500	262.000	115.000	274.000	263.000									
Distribución del peso molecular (Mw/Mn)	1,10	1,26	1,03	1,03	1,13	1,06	1,06	1,07	1,06	1,06									
Tasa de hidrogenación (%) (*4)	45,0	85,6	99,0	99,1	99,0	97,8	97,8	85,1	99,3	99,1									

(*5) (a)/(b) representa una relación en masa de la cantidad total de la unidad constituyente (a) con relación a la cantidad total de la unidad constituyente (b).

(*6) (b1)/(b) representa un contenido de la unidad constituyente (b1) derivada de farneseno en el bloque de polímero (b)

(*7) St-F-St representa un copolímero tribloques poliestireno-poli(β-farneseno)-poliestireno.

St-(F/lp)-St representa un copolímero tribloques poliestireno-poli(β-farneseno)-poliestireno.

St-(F/Bd)-St representa un copolímero tribloques poliestireno-poli(β-farneseno/butadieno)-poliestireno.

St-(lP/Bd)-St representa un copolímero tribloques poliestireno-poli(isopreno /butadieno)-poliestireno.

St-Bd-St representa un copolímero tribloques poliestireno-poli(butadieno)-poliestireno

St-lp-St representa un copolímero tribloques poliestireno-poliisopreno-poliestireno.

(*8) La tasa de hidrogenación representa una tasa de hidrogenación de enlaces dobles carbono-carbono en la unidad constituyente (b) derivada de un dieno conjugado.

<Agente emoliente (B)>

• Agente emoliente-1: DIANA PROCESS PW-90 (aceite de base de parafina hidrogenada), viscosidad cinética: 95 mm²/s (a 40°C) (fabricado por Idemitsu Kosan Co., Ltd.)

5 • Agente emoliente-2: DIANA PROCESS PW-32 (aceite de base de parafina hidrogenada), viscosidad cinética: 31 mm²/s (a 40°C) (fabricado por Idemitsu Kosan Co., Ltd.)

<Resina a base de poliolefina (C)>

• Homopolipropileno: J106, MFR = 18 g/10 min [a 230°C y 21 N] (fabricado por Prime Polymer Co., Ltd.)

• Polipropileno aleatorio: F327, MFR = 7.0 g/10 min [a 230°C y 21 N] (fabricado Prime Polymer Co., Ltd.)

10 • Polipropileno de bloques: J707G, MFR = 30 g/10 min [a 230°C y 21 N] (fabricado por Prime Polymer Co., Ltd.)

• HDPE: NOVATEC HB112R, MFR = 0.04 g/10 min [a 190°C y 21 N] (fabricado por Japan Polypropylene Corporation)

• LLDPE: ULT-ZEX 2022L, MFR = 2.0 g/10 min [a 190°C y 21 N] (fabricado por Prime Polymer Co., Ltd.)

[Ejemplos 1 a 16 y Ejemplos Comparativos 1 a 22]

15 Como el copolímero de bloques hidrogenado (A) o (A)', se utilizó cada uno de los copolímeros de bloques hidrogenados (I)-1 a (I)-9 y (I')-10 a (I')-17 mencionados anteriormente; el copolímero de bloques hidrogenado (A) o (A)' y el agente emoliente (B) mencionado anteriormente y la resina a base de poliolefina (C) se mezclaron en seco en cada una de las formulaciones mostradas en las Tablas 3 a 6; el contenido se amasó en estado fundido utilizando una máquina de extrusión de husillo doble ("TEX-44XCT", fabricada por The Japan Steel Works, Ltd.) a una temperatura del cilindro de 200°C y una velocidad de rotación del tornillo de 200 rpm; y el resultante se extruyó en una forma de colada, que fue entonces cortado para obtener una composición de elastómero termoplástico. Las composiciones de elastómero termoplástico resultantes fueron sometidas a las evaluaciones mencionadas anteriormente. Los resultados se muestran en las Tablas 3 a 6.

20

Tabla 3

	Ejemplo															Ejemplo Comparativo														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15					
Thermoplastic polymer composition																														
(A)	100	100	100	100	100																			100	100					
Copolimero hidrogenado (I)-1																														
Copolimero hidrogenado (I)-2																														
Copolimero hidrogenado (I)-3					100																									
Copolimero hidrogenado (I)-4						100																								
Copolimero hidrogenado (I)-6							100																							
Copolimero hidrogenado (I)-8								100																						
Copolimero hidrogenado (I)-9									100																					
Copolimero hidrogenado (I)-10										100																				
Copolimero hidrogenado (I)-11											100																			
Copolimero hidrogenado (I)-12												100																		
Copolimero hidrogenado (I)-13													100																	
Copolimero hidrogenado (I)-14														100																
Copolimero hidrogenado (I)-15															100															
Copolimero hidrogenado (I)-16																100														
Copolimero hidrogenado (I)-17																	100													
(B) Agente emoliente-1 (*g)	30	30	50	50	50	50	50	50	50	50	20	50	50	50	50	30	20	50	50	50	50	50	50	50	15					
(C) Homopolipropileno	20	20	20	40	20	20	20	20	20	20	20	20	40	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	40					
Resultados de la evaluación																														
MFR (a 200°C y 39 N (g/10min))	10	13	69	76	82	115	69	22	13	73	13	83	80	83	>500	2.5	9.4	67	58	26	9.7	no flow	>500	no flow	6.5					
Dureza [tipo A]	16	28	22	57	20	18	58	58	59	22	33	24	59	97	47	70	71	67	67	68	67	62	34	22	65					
Compresión ajustada [a 23 °C durante 22 h] (%)	4	8	8	16	8	4	25	13	21	10	12	10	19	85	41	18	18	24	23	19	18	12	12	5	20					
Compresión ajustada [a 70 °C durante 22 h] (%)	18	25	20	37	20	66	87	89	86	23	27	23	40	100	100	100	100	100	100	100	100	30	100	20	42					
Resistencia a la intemperie	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1					

(*9) Agente emoliente-1: DIANA PROCESS PW-90 (aceite a base de parafina hidrogenada), viscosidad cinética: 95 mm²/s (a 40 °C), fabricado por Idemitsu Kosan Co., Ltd

Tabla 4

		Ejemplo	Ejemplo Comparativo	
		11	16	17
Composición de polímero termoplástico				
(A)	Copolímero hidrogenado (I)-5	100		
(A)'	Copolímero hidrogenado (I)-10		100	
	Copolímero hidrogenado (I)-16			100
(B)	Agente emoliente-1 (*9)	100	100	20
(C)	Homopolipropileno	20	20	20
Resultados de la evaluación				
MFR [a 200°C y 49 N] (g/10min)		8,0	11	0,3
Dureza [Tipo A]		23	15	43
Deformación remanente por compresión [a 23°C durante 22 horas] (%)		11	13	9
Deformación remanente por compresión [a 70°C durante 22 horas] (%)		23	23	19
Resistencia a la intemperie		1	3	1

(*9) Agente emoliente-1: DIANA PROCESS PW-90 (aceite a base de parafina hidrogenada), viscosidad cinética: 95 mm²/s (a 40°C), fabricado por Idemitsu Kosan Co., Ltd.

Tabla 5

		Ejemplo	Ejemplo Comparativo
		12	18
Composición de polímero termoplástico			
(A)	Copolímero hidrogenado (I)-7	100	
(A)	Copolímero hidrogenado (I)-16		100
(A)	Agente emoliente-1 (*9)	150	150
(A)	Homopolipropileno	40	40
Resultados de evaluación			
MFR [a 200°C y 49 N] (g/10min)		93	26
Dureza [Tipo A]		48	55
Deformación remanente por compresión [a 23°C durante 22 horas] (%)		15	16
Deformación remanente por compresión [a 70°C durante 22 horas] (%)		32	34
Resistencia a la intemperie		1	1

(*9) Agente emoliente-1: DIANA PROCESS PW-90 (aceite a base de parafina hidrogenada), viscosidad cinética: 95 mm²/s (a 40°C), fabricado por Idemitsu Kosan Co., Ltd.

Tabla 6

	Ejemplo					Ejemplo comparativo				
	13	14	15	16	16	19	20	21	22	
Composición de polímero elastómero										
(A) Copolímero hidrogenado (I)-1	100	100	100	100						
(B) Copolímero hidrogenado (I)-13						100	100	100	100	
(C) Agente emoliente-1 (*9)	50	50	50	50		50	50	50	50	
Polipropileno aleatorio	20					20				
Polipropileno de bloques		20					20			
(C) HDPE			20					20		
LLDPE				20					20	
Resultados de la evaluación										
MFR [a 200°C y 49 N] (g/10min)	16	34	74	17		13	29	65	14	
Dureza [Tipo A]	19	18	19	18		29	26	29	28	
Deformación remanente por compresión [a 23°C durante 22 horas] (%)	9	8	9	12		18	18	19	21	
Deformación remanente por compresión [a 70°C durante 22 horas] (%)	28	25	26	29		100	100	100	100	
Resistencia a la intemperie	1	1	1	1		1	1	1	1	

(*9) Agente emoliente-1: DIANA PROCESS PW-90 (aceite a base de parafina hidrogenada), viscosidad cinética: 95 mm²/s (a 40°C), fabricado por Idemitsu Kosan Co., Ltd.

[Ejemplos 17 a 23 y Ejemplos Comparativos 23 a 30]

5 Como se muestra en el copolímero de bloques hidrogenado (A) o (A'), se utilizaron cada uno de los copolímeros de bloques hidrogenados mostrados en las Tablas 7 y 8. El copolímero de bloques hidrogenado (A) o (A)' y el agente emoliente (B) mencionado anteriormente fueron mezclados preliminarmente en cada una de las formulaciones mostradas en las Tablas 7 y 8 utilizando SUPERMIXER "SMV-100" (fabricado por Kawata Manufacturing Co., Ltd.).
10 Posteriormente se amasó en el estado fundido el contenido utilizando una máquina de extrusión de husillo doble ("TEX- 44XCT", fabricada The Japan Steel Works, Ltd.) a una temperatura del cilindro de 200°C y una velocidad de rotación del husillo de 200 rpm, y el resultante fue extruido en una forma de colada, que luego se cortó para obtener una composición de elastómero termoplástico. Las composiciones de elastómero termoplástico se sometieron a las evaluaciones mencionadas anteriormente. Los resultados se muestran en las Tablas 7 y 8.

Tabla 7

		17	18	19	20	21	23	24	25	26
Composición de polímero termoplástico		100								
	Copolímero hidrogenado (I)-1		100							
	Copolímero hidrogenado (I)-2			100						
(A)	Copolímero hidrogenado (I)-3				100					
	Copolímero hidrogenado (I)-5					100				
	Copolímero hidrogenado (I)-7						100			
	Copolímero hidrogenado (I)-15							100		
(A)'	Copolímero hidrogenado (I)-16								100	
	Copolímero hidrogenado (I)-18									100
	Copolímero hidrogenado (I)-19									
(B)	Agente emoliente-2 (*10)	200	200	200	400	450	1000	600	600	600
	Dureza [Asker C]	11	7	12	11	10	10	12	11	12
Resultados de la evaluación										
	MFR [a 160°C y 49 N] (g/10min)	71	68	>500	85	76	>500	33	27	31
	Dureza [Shore OO]	10	<5	12	11	13	9	12	11	12
	Deformación remanente por compresión [a 40°C durante 22 horas] (%)	12	6	80	16	18	100	25	27	30
	Resistencia a la intemperie	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Tasa de retención de aceite a 23°C durante 168 horas] (%)	97,6	97,3	98,1	96,3	96,5	59,6	85,3	83,3	82,5

(*10) Agente emoliente-2: DIANA PROCESS PW-32 (aceite a base de parafina hidrogenada), viscosidad cinética: 31 mm²/s (a 40°C), fabricado por Idemitsu Kosan Co., Ltd.

Tabla 8

	Ejemplo	Ejemplo	Ejemplo	Ejemplo	Ejemplo Comparativo	Ejemplo Comparativo	Ejemplo Comparativo	Ejemplo Comparativo
	17	22	23	27	28	29	30	
Composición de polímero termoplástico								
(A) Copolímero hidrogenado (I)-1	100	100	100	100				
(A') Copolímero hidrogenado (I)-2					100	100	100	
(B) Agente emoliente-2 (*10)	200	400	1000	2500	200	400	1000	
Dureza [Asker C]	11	8	<5	No medible	Sin flujo	3	120	
Resultados de la evaluación								
MFR [a 200°C y 49 N] (g/10min)	71	>500	>500	No medible	Sin flujo	2	120	
Dureza [Shore OO]	10	<5	<5	No medible	57	32	10	
Resistencia a la intemperie	1	1	1	No medible	1	1	1	

(*10) Agente emoliente-2: DIANA PROCESS PW-32 (aceite a base de parafina hidrogenada), viscosidad cinética: 31 mm²/s (a 40°C), fabricado por Idemitsu Kosan Co., Ltd.

Se observa a partir de las Tablas 3 a 6 que las composiciones de elastómero termoplástico de los Ejemplos 1 a 16 son excelentes en todas flexibilidad, aptitud para el procesamiento por moldeo, resistencia a la intemperie, y elasticidad del caucho (deformación remanente por compresión).

5 Por otra parte, por lo que se refiere a las composiciones de elastómero termoplástico de los Ejemplos Comparativos 1 a 3 y 16, la tasa de hidrogenación de las mismas con relación al copolímero de bloques hidrogenado (A)' es tan baja como 45,0 % y, por lo tanto, son inferiores en resistencia a la intemperie.

10 Por lo que se refiere a la composición de elastómero termoplástico del Ejemplo Comparativo 4, la relación de masas del bloque de polímero (a) y del bloque de polímero (b) [(a)/(b)] del copolímero de bloques hidrogenado (A)' es 80/20, un valor que cae fuera del alcance de la presente invención y, por lo tanto, son altas en dureza e inferiores en flexibilidad y son también inferiores en elasticidad del caucho (deformación remanente por compresión)

Por otra parte, por lo que se refiere a las composiciones de elastómero termoplástico de los Ejemplos Comparativos 5 a 11 y 13, el copolímero de bloques hidrogenado (A)' no tiene la unidad constituyente (b1) derivada de farneseno y, por lo tanto, son altas en deformación remanente por compresión a temperaturas especialmente altas e inferiores en elasticidad del caucho.

15 Por lo que se refiere a la composición de elastómero termoplástico del Ejemplo Comparativo 12, el copolímero de bloques hidrogenado (A)' no tiene la unidad constituyente (b1) derivada de farneseno y, por lo tanto, aunque es buena en elasticidad del caucho, es pobre en capacidad de flujo e inferior en capacidad de procesamiento por moldeo.

20 La composición de elastómero termoplástico del Ejemplo comparativo 14 no contiene el agente emoliente (B), es pobre en capacidad de flujo e inferior en capacidad de procesamiento por moldeo.

Por lo que se refiere a la composición de elastómero termoplástico del Ejemplo Comparativo 15, el contenido del agente emoliente (B) cae fuera del alcance de la presente invención y, por lo tanto, es pobre en capacidad de flujo e inferior en capacidad de procesamiento por moldeo, y también es alta en dureza e inferior e flexibilidad.

25 Por lo que se refiere a la composición de elastómero termoplástico de los Ejemplos Comparativos 17 y 18, el copolímero de bloques hidrogenado (A)' no tiene la unidad constituyente (b1) derivada de farneseno y, por lo tanto, son pobres en capacidad de flujo e inferiores en aptitud para el procesamiento por moldeo y también son altas en dureza e inferiores en flexibilidad, comparadas con las de los ejemplos 11 y 12 que tienen las mismas relaciones de composición, respectivamente,

30 Por lo que se refiere a la composición de elastómero termoplástico de los Ejemplos Comparativos 19 a 22, el copolímero de bloques hidrogenado (A)' no tiene la unidad constituyente (b1) derivada de farneseno y, por lo tanto, son altas en deformación remanente por compresión especialmente a altas temperaturas e inferiores en elasticidad del caucho, comparadas con las de los Ejemplos 13 a 16 que tienen las mismas relaciones de composición, respectivamente.

35 Además, en la Tabla 7, por lo que se refiere a la composición de elastómero termoplástico de los Ejemplos 17 a 21 y de los Ejemplos Comparativos 23 a 26, la dureza Asker C está en el rango de 7 a 12 y, por lo tanto, son sustancialmente iguales en la dureza Asker C. Además, las composiciones de elastómero termoplástico de los Ejemplos 17 a 21 son menores en el contenido del agente emoliente, comparado con las composiciones de elastómero termoplástico de los Ejemplos Comparativos 23 a 26. Por lo tanto, las composiciones de elastómero termoplástico de los Ejemplos 17 a 21 tienen la unidad constituyente (b1) derivada de farneseno como la unidad constituyente derivada de dieno conjugado del copolímero hidrogenado (A) y, por lo tanto, son aptas para realizar una dureza baja en un contenido menor de agente emoliente comparado con las composiciones de elastómero termoplástico de los Ejemplos Comparativos 23 a 26 que no contienen el polímero que tiene la unidad constituyente (b1). Por esa razón, las composiciones de elastómero termoplástico de los Ejemplos Comparativos 17 a 21 son excelentes en tasa de retención del aceite, comparado con las composiciones de elastómero termoplástico de los Ejemplos Comparativos 23 a 26. Además, las composiciones de elastómero termoplástico de los Ejemplos 17 a 21 son excelentes en todas flexibilidad, aptitud para el procesamiento por moldeo, resistencia a la intemperie, y elasticidad del caucho (deformación remanente por compresión).

45 Además, en la Tabla 8, como está claro a partir de la comparación del Ejemplo 17 y el Ejemplo Comparativo 28, la comparación entre el Ejemplo 22 y el Ejemplo Comparativo 29, y la comparación entre el Ejemplo 23 y el Ejemplo Comparativo 30, en el caso de que el contenido del agente emoliente sea idéntico, las composiciones de elastómero termoplástico de los Ejemplo 17, 22 y 23 son inferiores en dureza y más excelentes en flexibilidad y más altas en MFR y más excelentes en capacidad de flujo que las composiciones de elastómero termoplástico de los Ejemplos Comparativos 28 a 30.

55 En la Tabla 8, en el Ejemplo Comparativo 27, el contenido del agente emoliente 2 es tan alto como 2.500 partes en masa, la composición de polímero termoplástico era un líquido, en el que el polímero se fundió en el agente emoliente. Por esa razón, en la medición de MFR, la composición de polímero termoplástico no podía llenarse en el cilindro, y la medición era imposible.

REIVINDICACIONES

- 1.- Una composición de elastómero termoplástico, que comprende un copolímero de bloque hidrogenado (A) y un agente emoliente (B), siendo el copolímero de bloques hidrogenado (A) un producto hidrogenado de un copolímero de bloques que incluye un bloque de polímero (a) compuesto de una unidad constituyente derivada de un compuesto de vinilo aromático y un bloque de polímero (b) que contiene de 1 a 100 % en masa de una unidad constituyente (b1) derivada de farneseno y de 99 a 0 % en masa de una unidad constituyente (b1) derivada de un dieno conjugado distinto a farneseno, una relación de masas del bloque de polímero (a) y el bloque de polímero (b) [(a)/(b)] que va de 1/99 a 70/30, estando hidrogenado el 50 % en mol o más de enlaces doble carbono-carbono en el bloque de polímero (b), y siendo el contenido del agente emoliente (B) de 20 a 2.000 partes en masa sobre la base de 100 partes en masa del copolímero de bloques hidrogenado (A).
- 2.- La composición de elastómero termoplástico de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la composición de elastómero termoplástico comprende, además, una resina (C) a base de poliolefina, y un contenido de la resina (C) a base de poliolefina es de 5 a 200 partes en masa sobre la base de 100 partes en masa del copolímero de bloques hidrogenado (A).
- 3.- La composición de elastómero termoplástico de acuerdo con la reivindicación 1, en la que un contenido del agente emoliente (B) es de 200 a 2.000 partes en masa sobre la base de 100 partes en masa del copolímero de bloques hidrogenado (A), y una dureza Asker C de la composición de elastómero termoplástico medida de conformidad con JIS K6253-3 es 30 o menos.
- 4.- La composición de elastómero termoplástico de acuerdo con la reivindicación 3, en la que un contenido total del copolímero de bloques hidrogenado (A) y el agente emoliente (B) en la composición de elastómero termoplástico es 90% en masa o más.
- 5.- La composición de elastómero termoplástico de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que el farneseno es β -farneseno.
- 6.- La composición de elastómero termoplástico de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en la que una tasa de hidrogenación de enlaces dobles carbono-carbono en el bloque de polímero (b) es 70 % en mol o más.
- 7.- La composición de elastómero termoplástico de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en la que un peso molecular superior pico (Mp) del copolímero de bloques hidrogenado (A) es de 4.000 a 1.500.000.
- 8.- La composición de elastómero termoplástico de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en la que una distribución del peso molecular (Mw/Mn) del copolímero de bloques hidrogenado (A) es de 1 a 4.
- 9.- La composición de elastómero termoplástico de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en la que el compuesto de vinilo aromático es estireno.
- 10.- La composición de elastómero termoplástico de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que el dieno conjugado distinto de farneseno es al menos uno seleccionado del grupo que consta de isopreno, butadieno y mirceno.
- 11.- La composición de elastómero termoplástico de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que el copolímero de bloques hidrogenado (A) es un producto hidrogenado de un copolímero de bloques que incluye al menos dos de los bloques de polímeros (a) y al menos uno de los bloques de polímeros (b).
- 12.- Un cuerpo moldeado que comprende la composición de elastómero termoplástico de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11.