

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 664 971**

51 Int. Cl.:

C08L 53/02	(2006.01)
B32B 25/14	(2006.01)
B32B 27/32	(2006.01)
C08L 29/14	(2006.01)
C09J 129/14	(2006.01)
C09J 153/02	(2006.01)
C08L 51/06	(2006.01)
C09J 151/06	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.08.2011 PCT/JP2011/069092**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **01.03.2012 WO12026501**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.08.2011 E 11819964 (5)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.02.2018 EP 2610305**

54 Título: **Composición del polímero termoplástico y artículo moldeado**

30 Prioridad:

27.08.2010 JP 2010191134

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

24.04.2018

73 Titular/es:

**KURARAY CO., LTD. (100.0%)
1621, Sakazu, Kurashiki-shi
Okayama 710-0801, JP**

72 Inventor/es:

**MINAMIDE, ASAKO y
MASUDA, MIKIO**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

Observaciones :

Véase nota informativa (Remarks, Remarques o Bemerkungen) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

ES 2 664 971 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).

DESCRIPCION

Composición del polímero termoplástico y artículo moldeado

La presente invención se refiere a composiciones de polímeros termoplásticos que son excelentes en flexibilidad, propiedades mecánicas, moldeabilidad, y particularmente en resistencia al calor y capaces de adherirse a materiales cerámicos, metales y resinas sintéticas a bajas temperaturas sin tratamiento con una imprimación y otros tratamientos y también se refiere a productos moldeados producidos usando las composiciones de polímero termoplástico.

Los materiales cerámicos, los metales, y las resinas sintéticas se han utilizado ampliamente para electrodomésticos, piezas electrónicas, piezas de maquinaria, piezas de automóviles, y otros usos, porque son excelentes en durabilidad, resistencia al calor, y resistencia mecánica. En algunos casos, estos materiales se adhieren a o se convierten en materiales compuestos con un material elastomérico de excelente flexibilidad en función de sus usos, otras partes constituyentes y métodos de uso, por ejemplo, para fijar estos materiales a otros elementos estructurales, absorbiendo impacto, previniendo daños, y sellando.

Como tal material elastomérico, se puede usar adecuadamente un elastómero termoplástico a base de estireno excelente en flexibilidad, propiedades mecánicas y moldeabilidad. El elastómero termoplástico a base de estireno mencionado en la presente memoria es un copolímero de bloques que tiene un polímero de bloques constituido por unidades de compuesto de vinilo aromático y un polímero de bloques constituido por unidades de dieno conjugado y un producto hidrogenado del copolímero de bloques. Sin embargo, dado que la fuerza de adhesión del elastómero termoplástico a base de estireno a los materiales cerámicos y los metales es débil debido a su baja polaridad, el elastómero termoplástico a base de estireno no se puede unir por fusión a estos materiales sin un tratamiento adicional. Para eliminar este problema, se han propuesto varios métodos, en los que la superficie de los materiales cerámicos, los metales o las resinas sintéticas se recubre con un adhesivo o se trata con una imprimación antes de adherir el elastómero termoplástico a base de estireno a los materiales cerámicos, los metales o las resinas sintéticas (Documentos de Patente 1 a 6).

Sin embargo, los métodos descritos en los Documentos de Patente 1 a 6 incluyen etapas complicadas y también la productividad es baja por aumentar los costes de producción.

Para eliminar este problema, se propone una composición de polímero termoplástico que contiene un elastómero termoplástico a base de estireno y un polivinilacetato, que es excelente en la adhesión a materiales cerámicos, metales y resinas sintéticas (Documento de Patente 7). La composición de polímero termoplástico propuesta se adhiere a los materiales cerámicos, metales y resinas sintéticas solo con un tratamiento térmico sin adhesivo o tratamiento con una imprimación.

Documento de Patente 1: JP 2006-291019

Documento de Patente 2: JP 2006-206715A

Documento de Patente 3: JP 63-25005A

Documento de Patente 4: JP 9-156035A

Documento de Patente 5: JP 2009-227844A

Documento de Patente 6: JP 2010-1364A

Documento de Patente 7: WO 2009/081877

La composición de polímero termoplástico descrita en el Documento de Patente 7 es excelente en flexibilidad, propiedades mecánicas, moldeabilidad y adhesión. Sin embargo, se produce un producto moldeado adhiriendo la composición de polímero termoplástico a materiales cerámicos, metales o resinas sintéticas a una temperatura elevada de 200 °C o más (particularmente, 240 °C o más para adherirse a materiales cerámicos o metales). Como resultado de la extensa investigación, los inventores han descubierto que la composición de polímero termoplástico descrita en el Documento de Patente 7 no muestra una adhesión suficiente a 180°C o menos. En una máquina de moldeo por inyección o una extrusora, la composición de polímero termoplástico se funde calentando a 200 °C o más.

Inmediatamente después de la descarga, la superficie de la composición descargada se enfría a 200°C o menos, con lo que es probable que reduzca la capacidad de adhesión. Por lo tanto, es necesario mantener la temperatura de la resina descargada a 200°C o más calentando con un calentador adicional que se instala en una máquina de moldeo por inyección o extrusora existente. Dado que muchos de los elementos hechos de resinas sintéticas generalmente se funden o deforman a una temperatura tan alta como 200°C o más, el elemento alrededor de la parte que se va a adherir se daña por calentamiento.

Además, los inventores han descubierto que la adhesión de la composición de polímero termoplástico realmente

descrita en los ejemplos prácticos del Documento de Patente 7 a materiales cerámicos, metales y resinas sintéticas se reduce a un nivel insuficiente para uso práctico, cuando un producto moldeado en el que la composición de polímero termoplástico se adhiere a materiales cerámicos, metales y resinas sintéticas se mantiene en un ambiente a 60°C o más (80°C o más y particularmente de 80 a 90°C). Por ejemplo, las piezas de automóvil hechas de tales productos moldeados están frecuentemente expuestas a un ambiente de alta temperatura de 60°C o más en verano. Por lo tanto, la composición de polímero termoplástico y el producto moldeado descritos realmente en el Documento de Patente 7 dejan espacio para una mejora adicional en lo que respecta a la resistencia al calor.

La presente invención se ha realizado en vista de los problemas anteriores y pretende proporcionar una composición de polímero termoplástico que es excelente en flexibilidad, propiedades mecánicas, moldeabilidad, y particularmente en resistencia al calor y es capaz de adherirse a materiales cerámicos, metales, y resinas sintéticas incluso mediante tratamiento térmico a baja temperatura (por ejemplo, 190°C o inferior) sin tratamiento con una imprimación, y también proporcionan un producto moldeado producido usando la composición de polímero termoplástico.

Como resultado de la extensa investigación, los inventores han descubierto que los problemas anteriores se resuelven mediante una composición de polímero termoplástico que comprende un elastómero termoplástico (A), una resina de polivinilacetato (B), y una resina de polipropileno que contiene grupos polares (C) en relaciones de mezcla específicas, en donde el elastómero termoplástico (A) es un copolímero de bloques que comprende un bloque de polímero que comprende unidades de compuesto de vinilo aromático y un bloque de polímero que comprende unidades de isopreno, unidades de butadieno, o unidades de isopreno/butadieno en donde el contenido total de enlaces 1,2- y el contenido de enlaces 3,4- es 40% en moles o más, o un producto hidrogenado del copolímero de bloques. Los inventores han encontrado además que la moldeabilidad se mejora adicionalmente al mezclar una resina pegajosa (E) con la composición de polímero termoplástico en una relación de mezcla específica.

En concreto, la presente invención proporciona:

(1) una composición de polímero termoplástico que comprende 100 partes en masa de un elastómero termoplástico (A), de 1 a 100 partes en masa de una resina de polivinilacetato (B), y de 5 a 100 partes en masa de una resina de polipropileno que contiene un grupo polar (C), en donde el elastómero termoplástico (A) es un copolímero de bloques que comprende un bloque de polímero que comprende unidades de compuesto de vinilo aromático y un bloque de polímero que comprende unidades de isopreno, unidades de butadieno o unidades de isopreno/butadieno en donde el contenido total de enlaces 1,2- y el contenido de enlaces 3,4- es 40% en moles o más, o el elastómero termoplástico (A) es un producto hidrogenado del copolímero de bloques, en donde el índice de fluidez (MFR) de la resina de polipropileno que contiene grupos polares (C) es de 0,1 a 100 g/10 min, medido a 230°C bajo una carga de 2,16 kg (21,18 N);

(2) la composición de polímero termoplástico del ítem 1, que comprende 100 partes en masa del elastómero termoplástico (A), de 5 a 70 partes en masa del componente (B), y de 5 a 70 partes en masa del componente (C);

(3) la composición de polímero termoplástico del ítem 1 o 2, que comprende además de 0,1 a 300 partes en masa de un ablandador (D);

(4) la composición de polímero termoplástico de uno cualquiera de los ítems 1 a 3, que comprende además de 1 a 100 partes en masa de una resina pegajosa (E);

(5) la composición de polímero termoplástico de uno cualquiera de los ítems 1 a 4, en donde la resina de polivinilacetato (B) se obtiene acetalizando un alcohol polivinílico con un grado promedio de polimerización de 100 a 4.000 hasta un grado de acetalización de 55 a 88% por mol;

(6) la composición de polímero termoplástico de uno cualquiera de los ítems 1 a 5, en donde la resina de polivinilacetato (B) es un polivinilbutiral;

(7) la composición de polímero termoplástico de uno cualquiera de los ítems 1 a 6, en donde la resina de polipropileno que contiene un grupo polar (C) es una resina de polipropileno modificada con ácido carboxílico;

(8) un producto moldeado que comprende la composición de polímero termoplástico de uno cualquiera de los ítems 1 a 7;

(9) el producto moldeado del ítem 8, en donde la composición de polímero termoplástico se adhiere a al menos un material seleccionado entre materiales cerámicos, metales y resinas sintéticas;

(10) el producto moldeado del ítem 9, en donde la composición de polímero termoplástico se adhiere a al menos un material seleccionado entre materiales cerámicos y metales; y

(11) el producto moldeado del ítem 8, en donde los materiales cerámicos, metales, resinas sintéticas, o al menos dos materiales seleccionados entre materiales cerámicos, metales y resinas sintéticas se adhieren entre sí a través de la composición de polímero termoplástico.

La composición de polímero termoplástico de la invención es excelente en flexibilidad, propiedades mecánicas y moldeabilidad, particularmente en resistencia al calor. El producto moldeado producido al adherir la composición de polímero termoplástico a materiales cerámicos, metales o resinas sintéticas mantiene la fuerza de adhesión suficiente para el uso práctico, por ejemplo, incluso cuando se mantiene en un ambiente a 60°C o más, y por lo tanto, encuentra amplias aplicaciones. Además, la composición de polímero termoplástico de la invención es capaz de adherirse a al menos a un material seleccionado de entre materiales cerámicos, metales y resinas sintéticas, incluso mediante el tratamiento térmico a 190°C o menos. Por lo tanto, la presente invención ha hecho posible proporcionar un producto moldeado que comprende la composición de polímero termoplástico adherida a estos materiales. Además, no se necesita el tratamiento de estos materiales con una imprimación antes de que la composición de polímero termoplástico se adhiera a estos materiales.

Por lo tanto, el producto moldeado puede ser producido por una máquina existente equipada sin calentador adicional, porque la composición de polímero termoplástico descargada desde una máquina de moldeo por inyección o una extrusora sigue siendo suficientemente adhesiva incluso después de que la superficie del mismo se enfríe a 190°C o menos. Además, los elementos fabricados con diversas clases de resinas sintéticas no se funden ni se deforman a 190°C o menos, se evita el daño de los elementos fabricados con resinas sintéticas alrededor de la porción adherente mediante calentamiento.

Composición de Polímero Termoplástico

La composición de polímero termoplástico de la invención comprende 100 partes en masa de un elastómero termoplástico (A), de 1 a 100 partes en masa de una resina de polivinilacetato (B), y de 5 a 100 partes en masa de una resina de polipropileno que contiene un grupo polar (C). El elastómero termoplástico (A) es un copolímero de bloques que comprende un bloque de polímero que comprende unidades de compuesto de vinilo aromático y un bloque de polímero que comprende unidades de isopreno, unidades de butadieno, y unidades de isopreno/butadieno o un producto hidrogenado del copolímero de bloques (en lo sucesivo referidos conjuntamente como "elastómero termoplástico (A)"). Cada una de las unidades de isopreno, unidades de butadieno y unidades de isopreno/butadieno contiene enlaces 1,2- y enlaces 3,4- en una cantidad de 40% en moles o más en total. La composición de polímero termoplástico puede comprender además un ablandador (D). Con el fin de mejorar aún más la moldeabilidad, la composición de polímero termoplástico puede comprender además una resina pegajosa (E).

Los componentes anteriores (A) a (E) se describen a continuación en este orden.

Elastómero Termoplástico (A)

El elastómero termoplástico (A) es un componente para proporcionar a la composición de polímero termoplástico flexibilidad, buenas propiedades mecánicas, y buena moldeabilidad y también actúa como una matriz de la composición. Como se describió anteriormente, controlando el contenido total de enlaces 1,2- y enlaces 3,4- en el bloque de polímero que comprende unidades de isopreno, unidades de butadieno, o unidades de isopreno/butadieno hasta 40% en moles o más, se mejora la compatibilidad particularmente con la resina de polipropileno que contiene el grupo polar (C). La elevada adhesión de la composición de polímero termoplástico resultante en un ambiente a 60°C o más, incluso a 80°C o más es atribuible a esta compatibilidad mejorada.

Bloque de Polímero que Comprende Unidades de Compuesto de Vinilo Aromático

Ejemplos del compuesto de vinilo aromático que constituye el bloque de polímero que comprende unidades de compuesto de vinilo aromático incluyen estireno, α -metilestireno, 2-metilestireno, 3-metilestireno, 4-metilestireno, 4-propilestireno, 4-ciclohexilestireno, 4-dodecilestireno, 2-etil-4-bencilestireno, 4-(fenilbutil) estireno, 1-vinilnaftaleno, y 2-vinilnaftaleno. El bloque de polímero puede estar constituido por unidades que se derivan de un único tipo o una combinación de dos o más de los compuestos de vinilo aromático anteriores. De los compuestos de vinilo aromático anteriores, se prefieren el estireno, el α -metilestireno y el 4-metilestireno.

En la presente invención, el bloque de polímero comprende preferiblemente 80% en masa o más de las unidades de compuesto de vinilo aromático, más preferiblemente 90% en masa o más de las unidades de compuesto de vinilo aromático, y aún más preferiblemente 95% en masa o más de las unidades de compuesto de vinilo aromático, cada una basada en la carga inicial de materias primas. El bloque de polímero puede estar constituido solo por unidades de compuesto de vinilo aromático o puede estar constituido por unidades de compuesto de vinilo aromático y unidades derivadas de otro monómero copolimerizable si el efecto de la invención no se ve afectado adversamente.

Ejemplos de dicho monómero copolimerizable incluyen 1-buteno, penteno, hexeno, butadieno, isopreno, y metil vinil éter. El contenido de la unidad de monómero copolimerizable, si se usa, es preferiblemente 20% en masa o menos, más preferiblemente 10% en masa o menos, y aún más preferiblemente 5% en masa o menos, cada uno basado en el total de las unidades de compuesto de vinilo aromático y las unidades de monómero copolimerizable.

Bloque de Polímero que Comprende Unidades de Isopreno, Unidades de Butadieno, o Unidades de Isopreno/Butadieno

Ejemplos de los compuestos para constituir el bloque de polímero que comprenden unidades de isopreno, unidades

de butadieno, o unidades de isopreno/butadieno incluyen isopreno, butadieno y 2,3-dimetil-1,3-butadieno, prefiriéndose el isopreno y el butadieno.

Teniendo en cuenta la adhesividad a 190 °C o menos y la resistencia al calor (adhesión en un ambiente a 60 °C o más), se prefiere un bloque de polímero que comprenda unidades de isopreno o unidades de isopreno/butadieno.

- 5 En la presente invención, el término "unidad de isopreno" significa la unidad constitucional derivada del isopreno, el término "unidad de butadieno" significa la unidad constitucional derivada de un compuesto de butadieno, tal como butadieno y 2,3-dimetil-1,3-butadieno, y el término "unidad de isopreno/butadieno" significa la unidad constitucional derivada tanto del isopreno como del compuesto de butadieno, tal como butadieno y 2,3-dimetil-1,3-butadieno.

- 10 Teniendo en cuenta la resistencia al calor, 40 % en moles o más de los enlaces entre los compuestos que constituyen el bloque de polímero que comprende unidades de isopreno, unidades de butadieno o unidades de isopreno/butadieno, es decir, de los enlaces entre moléculas de isopreno, entre moléculas de butadieno, y entre moléculas de isopreno y moléculas de butadieno, es necesario que sean enlaces 1,2- y enlaces 3,4-, como se describió anteriormente. Desde el mismo punto de vista, el contenido total de enlaces 1,2- y enlaces 3,4- es preferiblemente de 45 a 90% en moles, más preferiblemente de 50 a 85% en moles, y aún más preferiblemente de 50 a 80% en moles. La forma de enlace alternativa al enlace 1,2- o al enlace 3,4- es el enlace 1,4-.

El contenido de enlaces 1,2- y enlaces 3,4- se calcula a partir de los resultados de la medición de ¹H-RMN, calculada específicamente a partir de la relación del área integrada del pico de 4,2 a 5,0 ppm atribuible a la unidad de enlace 1,2- y a la unidad de enlace 3,4-, con el área integrada del pico de 5,0 a 5,45 ppm, atribuible a la unidad de enlace 1,4-.

- 20 El contenido de unidades de isopreno, unidades de butadieno o unidades de isopreno/butadieno en el "bloque de polímero que comprende unidades de isopreno, unidades de butadieno o unidades de isopreno/butadieno" al que se hace referencia en la presente memoria es preferiblemente 80% en masa o más, más preferiblemente 90% en masa o más, y aún más preferiblemente 95% en masa o más, cada uno basado en la carga inicial de las materias primas. El bloque de polímero puede estar constituido solo por unidades de isopreno, unidades de butadieno o unidades de isopreno/butadieno o puede estar constituido por estas unidades junto con unidades de un monómero copolimerizable adicional, si el efecto de la invención no se ve afectado en gran medida.

- 25 Ejemplos del monómero copolimerizable adicional incluyen monómeros de estireno, tales como estireno, α -metilestireno, y 4-metilestireno. El contenido de las unidades del monómero copolimerizable adicional, si hay, es preferiblemente 20% en masa o menos, más preferiblemente 10% en masa o menos, y aún más preferiblemente 5% en masa o menos, cada uno basado en las unidades constitucionales totales.

El bloque de polímero que comprende unidades de compuesto de vinilo aromático y el bloque de polímero que comprende unidades de isopreno, unidades de butadieno, o unidades de isopreno/butadieno se pueden unir de cualquier manera, por ejemplo, unirse linealmente, en ramificaciones, radialmente, o en combinación de dos o más de ellas, y preferiblemente pueden unirse linealmente.

- 35 Cuando se representa el bloque de polímero que comprende unidades de compuesto de vinilo aromático como "a" y el bloque de polímero que comprende unidades de isopreno, unidades de butadieno, o unidades de isopreno/butadieno como "b", los ejemplos de bloques de polímero que están unidos linealmente incluyen un copolímero dibloque representado por a-b, un copolímero tribloque representado por a-b-a o b-a-b, un copolímero tetrabloque representado por a-b-a-b, un copolímero pentabloque representado por a-b-a-b-a o b-a-b-a-b, un copolímero representado por (a-b)_nX en donde X es un residuo de acoplamiento y n es un número entero de valor 2 o más, y cualquiera de sus combinaciones, prefiriéndose el copolímero tribloque y siendo más preferido el copolímero tribloque representado por a-b-a.

- 45 El bloque de polímero que comprende unidades de isopreno, unidades de butadieno, o unidades de isopreno/butadieno preferiblemente se hidrogena parcial o completamente, porque se mejoran la resistencia al calor y la resistencia a la intemperie. El grado de hidrogenación del bloque de polímero que comprende unidades de isopreno, unidades de butadieno, o unidades de isopreno/butadieno es preferiblemente del 80% o más, más preferiblemente del 90% o más, determinado por los valores de yodo del copolímero de bloques antes y después de la reacción de hidrogenación.

- 50 El contenido del bloque de polímero que comprende unidades de compuesto de vinilo aromático en el elastómero termoplástico (A) es preferiblemente del 5 al 75% en masa, más preferiblemente del 5 al 60% en masa, y aún más preferiblemente del 10 al 40% en masa, cada uno basado en la cantidad total de elastómero termoplástico (A), porque la flexibilidad y las propiedades mecánicas son buenas.

- 55 El peso molecular medio del elastómero termoplástico (A) es preferiblemente de 30.000 a 500.000, más preferiblemente de 50.000 a 400.000, porque las propiedades mecánicas y la moldeabilidad son buenas. El peso molecular medio se determina mediante cromatografía de permeación en gel (CPG) calibrada con poliestireno.

El elastómero termoplástico (A) se puede usar solo o en combinación de dos o más.

Como se describió anteriormente, la composición de polímero termoplástico de la invención comprende el elastómero termoplástico específico (A) mencionado anteriormente. Además, la composición de polímero termoplástico puede contener un copolímero de bloques que comprende un bloque de polímero que comprende unidades de compuesto de vinilo aromático y un bloque de polímero que comprende unidades de compuesto de dieno conjugado en donde el contenido de enlaces 1,4- supera el 60% en moles o un producto hidrogenado del copolímero de bloques. A fin de evitar que los efectos de la invención se vean gravemente afectados, el contenido de dicho copolímero de bloques y su producto hidrogenado es preferiblemente de 100 partes en masa o menos, más preferiblemente de 40 partes en masa o menos, más preferiblemente de 25 partes en masa o menos, más preferiblemente 10 partes en masa o menos, aún más preferiblemente de 5 partes en masa o menos, y lo más preferiblemente sustancialmente cero, cada uno basado en 100 partes en masa del elastómero termoplástico (A). Si el contenido es 100 partes en masa o menos, más preferiblemente 40 partes en masa o menos, cada uno basado en 100 partes en masa del elastómero termoplástico (A), las propiedades mecánicas, tales como la resistencia a la rotura por tracción y el alargamiento a la rotura por tracción, son buenas y la fuerza de adhesión del producto moldeado en donde la composición de polímero termoplástico se adhiere a materiales cerámicos, metales o resinas sintéticas es alta en un ambiente a 60°C o más, haciendo de este modo que la composición de polímero termoplástico sea difícil de despegar. Esto sería atribuible a la compatibilidad con el componente (C) como se describirá a continuación.

Los detalles del copolímero de bloques anterior y su producto hidrogenado son los mismos que los mencionados anteriormente, excepto que el contenido de enlaces 1,4- en el bloque de polímero que comprende unidades de compuesto de dieno conjugado supera el 60% en moles.

Ejemplos del compuesto de dieno conjugado para formar las unidades de compuesto de dieno conjugado del bloque de polímero en donde el contenido de enlaces 1,4- supera el 60% en moles incluyen isopreno, butadieno, 2,3-dimetil-1,3-butadieno, 1,3-pentadieno, y 1,3-hexadieno.

El bloque de polímero que comprende unidades de compuesto de dieno conjugado en donde el contenido en enlaces 1,4- supera el 60% en moles puede estar constituido por unidades que se derivan del compuesto de dieno conjugado anterior solo o en combinación de dos o más, y particularmente preferiblemente butadieno o isopreno solo o en combinación de butadieno e isopreno.

El contenido en enlaces 1,4- se calcula a partir de los resultados de la medición ¹H-RMN, como se describió anteriormente.

30 Producción de Elastómero Termoplástico (A)

El método de producción del elastómero termoplástico (A) no está particularmente limitado, y puede producirse, por ejemplo, mediante polimerización aniónica, tal como:

(i) un método en donde primero el compuesto de vinilo aromático, luego el compuesto de dieno conjugado y finalmente el compuesto de vinilo aromático se polimerizan secuencialmente en presencia de un iniciador de compuesto de alquil-litio;

(ii) un método en donde el compuesto de vinilo aromático y luego el compuesto de dieno conjugado se polimerizan secuencialmente en presencia de un iniciador de compuesto de alquil-litio, y luego se acopla un agente de acoplamiento; y

(iii) un método en donde el compuesto de dieno conjugado y luego el compuesto de vinilo aromático se polimerizan secuencialmente en presencia de un iniciador de compuesto de dilitio.

Ejemplos del compuesto de alquil-litio para los métodos (i) y (ii) incluyen metil-litio, etil-litio, n-butil-litio, sec-butil-litio, terc-butil-litio, y pentil-litio. Ejemplos del agente de acoplamiento para el método (ii) incluyen diclorometano, dibromometano, dicloroetano, dibromoetano, y dibromobenceno. El ejemplo del compuesto de dilitio para el método (iii) incluye dilitionaftaleno y dilitiohexilbenceno.

Las cantidades de uso del iniciador, tales como el compuesto de alquil-litio y el compuesto de dilitio, y del agente de acoplamiento dependen del peso molecular medio deseado del elastómero termoplástico (A). Generalmente, del iniciador, tal como el compuesto de alquil-litio y el compuesto de dilitio, se usa de 0,01 a 0,2 partes en masa basado en 100 partes en masa del total del compuesto de vinilo aromático y el compuesto de dieno conjugado usado en la polimerización aniónica. En el método (ii), el agente de acoplamiento se usa generalmente de 0,001 a 0,8 partes en masa basado en 100 partes en masa del total del compuesto de vinilo aromático y el compuesto de dieno conjugado usados en la polimerización aniónica.

La polimerización aniónica se realiza preferiblemente en presencia de un disolvente. El disolvente no está particularmente limitado siempre que sea inerte para el iniciador y no afecte adversamente a la polimerización, y ejemplos del mismo incluyen un hidrocarburo alifático saturado, tal como hexano, heptano, octano y decano, y un hidrocarburo aromático, tal como tolueno, benceno, y xileno. La polimerización se realiza preferiblemente de 0 a 80°C durante 0,5 a 50 h en cualquiera de los métodos de polimerización anteriores.

El contenido de enlaces 1,2- y enlaces 3,4- en el elastómero termoplástico (A) se puede aumentar y controlar fácilmente llevando a cabo la polimerización aniónica en presencia de una base orgánica de Lewis.

5 Ejemplos de la base orgánica de Lewis incluyen ésteres, tales como acetato de etilo; aminas, tales como trietilamina, N, N, N', N'-tetrametiletildiamina (TMEDA), y N-metil morfolina; compuestos heteroaromáticos que contienen nitrógeno, tales como piridina; amidas, tales como dimetilacetamida; éteres, tales como dimetiléter, dietiléter, tetrahidrofurano (THF), y dioxano; glicoléteres, tales como dimetiléter de etilenglicol, y dimetiléter de dietilenglicol; sulfóxidos, tales como dimetilsulfóxido; y cetonas, tal como acetona y metil etil cetona. Estas bases de Lewis orgánicas pueden usarse solas o en combinación de dos o más.

10 A fin de controlar el contenido de enlaces 1,2- y enlaces 3,4- en el elastómero termoplástico (A) a 40% en moles o más, la cantidad de la base orgánica de Lewis a usar es preferiblemente de 0,01 a 1000 veces, más preferiblemente de 0,1 a 100 veces, y aún más preferiblemente de 0,1 a 50 veces, cada uno estequiométricamente basado en la cantidad de ión de litio contenida en el iniciador. Si la cantidad de la base orgánica de Lewis se regula dentro de los intervalos anteriores, el contenido de enlaces 1,2- y enlaces 3,4- del elastómero termoplástico (A) se puede controlar para cualquiera de los intervalos anteriores.

15 El elastómero termoplástico no hidrogenado (A) se puede aislar después de la polimerización mediante el método mencionado anteriormente vertiendo la solución del producto de reacción en un disolvente pobre en el copolímero de bloques, tal como metanol, solidificando así el copolímero de bloques o vertiendo la solución del producto de reacción en agua caliente junto con vapor para eliminar azeotrópicamente el disolvente (striping con vapor) y luego secándose.

20 El elastómero termoplástico hidrogenado (A) se produce mediante la hidrogenación del elastómero termoplástico no hidrogenado (A) obtenido. La reacción de hidrogenación se lleva a cabo permitiendo que el hidrógeno reaccione con el elastómero termoplástico (A) en presencia de un catalizador de hidrogenación, usando una solución del elastómero de estireno termoplástico no hidrogenado (A) en un disolvente inerte a la reacción y el catalizador de hidrogenación o usando la solución del producto de reacción sin aislar el elastómero de estireno termoplástico no hidrogenado (A).

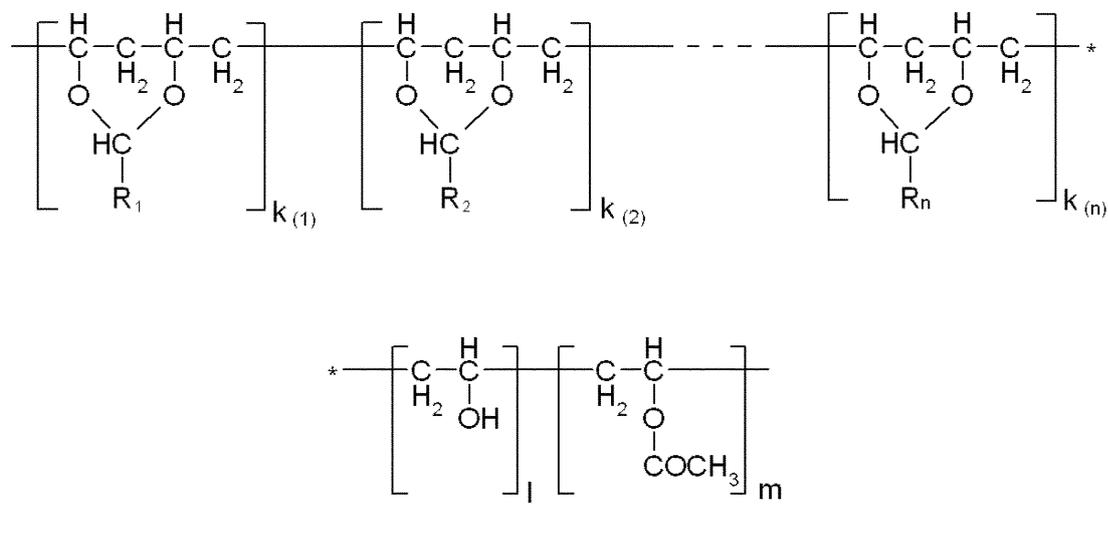
Ejemplos del catalizador de hidrogenación incluyen el níquel Raney; un catalizador heterogéneo que comprende un metal, tal como Pt, Pd, Ru, Rh y Ni, transportados sobre un soporte, como carbono, alúmina y tierra de diatomeas; y el catalizador de Ziegler compuesto por una combinación de un compuesto de metal de transición con un compuesto de alquilaluminio o un compuesto de alquilitio; y un catalizador de metaloceno.

30 La reacción de hidrogenación se lleva a cabo generalmente a una presión de hidrógeno de 0,1 a 20 MPa y a una temperatura de reacción de 20 a 250°C durante un tiempo de reacción de 0,1 a 100 h. El elastómero de estireno termoplástico hidrogenado (A) se aísla después de la hidrogenación de la manera mencionada anteriormente vertiendo la solución del producto de la hidrogenación en un disolvente pobre, tal como metanol, solidificando así el elastómero de estireno termoplástico hidrogenado (A) o vertiendo la solución del producto de la hidrogenación en agua caliente junto con vapor para eliminar azeotrópicamente el solvente (striping con vapor) y luego secándose.

Resina de Polivinilacetato (B)

40 La resina de polivinilacetato (B) mejora la adhesión de la composición de polímero termoplástico y generalmente se dispersa en la composición de polímero termoplástico en formas de isla. Mediante el uso de la resina de polivinilacetato (B), la composición de polímero termoplástico se adhiere firmemente a un adherente, tal como materiales cerámicos, metales y resinas sintéticas, sin tratar su superficie con una imprimación.

La resina de polivinilacetato (B) generalmente comprende las unidades repetitivas representadas por la fórmula (I):



En la fórmula (I), n representa el número de tipos de aldehídos utilizados en la acetalización; cada uno de los R₁, R₂, y R_n representa un grupo alquilo o un átomo de hidrógeno en cada aldehído utilizado en la acetalización; cada uno de los k₍₁₎, k₍₂₎, ..., y k_(n) representa la proporción (relación molar) de la unidad constitucional en []; l representa la proporción (relación molar) de unidades de alcohol vinílico; y m representa la proporción (relación molar) de unidades de acetato de vinilo, siempre que k₍₁₎ + k₍₂₎ + ... + k_(n) + l + m = 1 y cualquiera de los k₍₁₎, k₍₂₎, ..., k_(n), l, y m pueden ser cero.

Las unidades repetitivas no se distribuyen necesariamente como en la secuencia anterior y pueden distribuirse de forma aleatoria, a modo de bloque, o de forma cónica.

Producción de Resina de Polivinilacetato (B)

La resina de polivinilacetato (B) se produce, por ejemplo, mediante la reacción de un alcohol polivinílico y un aldehído.

El grado medio de polimerización del alcohol polivinílico para la producción de la resina de polivinilacetato (B) es preferiblemente de 100 a 4.000, más preferiblemente de 100 a 3.000, aún más preferiblemente de 100 a 2.000, y todavía más preferiblemente de 250 a 2.000. Si se tiene 100 o más, la resina de polivinilacetato (B) se produce y maneja fácilmente. Si es de 4.000 o menos, la viscosidad en estado fundido de la resina de polivinilacetato (B) resultante no es excesivamente alta durante el amasado en estado fundido, para facilitar la producción de la composición de polímero termoplástico de la invención.

El grado medio de polimerización del alcohol polivinílico al que se hace referencia en la presente memoria se determina según el método de JIS K 6726, específicamente, determinado a partir de la viscosidad intrínseca medida en agua a 30°C después de la resaponificación de alcohol polivinílico y la purificación.

El método de producción del alcohol polivinílico no está particularmente limitado y se puede usar el alcohol polivinílico que se produce, por ejemplo, saponificando acetato de polivinilo con un álcali, ácido o amoníaco. También se pueden usar los productos comercialmente disponibles, por ejemplo, las series "Kuraray Poval" disponibles de Kuraray Co., Ltd.. El alcohol polivinílico puede saponificarse completamente o parcialmente. El grado de saponificación es preferiblemente del 80% en moles o más, más preferiblemente del 90% en moles o más, y aún más preferiblemente del 95% en moles más.

También utilizable como alcohol polivinílico se incluye un copolímero de alcohol vinílico y un monómero copolimerizable con alcohol vinílico, por ejemplo, un copolímero de etileno-alcohol vinílico y un copolímero de etileno-alcohol vinílico parcialmente saponificado. También se puede usar un alcohol polivinílico modificado que se introduce parcialmente con un ácido carboxílico. Los alcoholes polivinílicos anteriores se pueden usar solos o en combinación de dos o más.

El aldehído usado para la producción de la resina de polivinilacetato (B) no está particularmente limitado, y ejemplos de los mismos incluyen formaldehído (incluido paraformaldehído), acetaldehído (incluido paraacetaldehído), propionaldehído, n-butilaldehído, isobutilaldehído, pentanal, hexanal, heptanal, n-octanal, 2-etilhexil aldehído, ciclohexanocarbaldehído, furfural, glioxal, glutaraldehído, benzaldehído, 2-metilbenzaldehído, 3-metilbenzaldehído, 4-metilbenzaldehído, p-hidroxibenzaldehído, m-hidroxibenzaldehído, fenilacetadehído y β-fenilpropionaldehído. Estos aldehídos se pueden usar solos o en combinación de dos o más. De los aldehídos anteriores, se prefiere el butilaldehído, y es más preferido el n-butilaldehído teniendo en cuenta la facilidad de producción.

La resina de polivinilacetato (B) producida por la acetalización usando n-butilaldehído se denomina particularmente "polivinilbutiral (PVB)".

En la resina de polivinilacetato (B), el contenido de unidades butílicas en las unidades de acetato (véase la fórmula a continuación) es preferiblemente de 0,8 o más, más preferiblemente de 0,9 o más, aún más preferiblemente de 0,95 o más, y particularmente preferiblemente de aproximadamente 1.

Por ejemplo, en la resina de polivinilacetato (B) representada por la fórmula (I) en donde solo R_1 representa $n\text{-C}_3\text{H}_7$, el contenido se representa preferiblemente por la fórmula: $0,8 \leq k_{(1)}/(k_{(1)} + k_{(2)} + \dots + k_{(n)})$

El grado de acetalización de la resina de polivinilacetato (B) es preferiblemente de 55 a 88% en moles. La resina de polivinilacetato (B) que tiene un grado de acetalización del 55% en moles o más se produce a costes más bajos, se consigue fácilmente, y se procesa fácilmente en estado fundido. La resina de polivinilacetato (B) que tiene un grado de acetalización del 88% en moles o menos es económica, porque se produce muy fácilmente sin requerir una acetalización a largo plazo.

El grado de acetalización de la resina de polivinilacetato (B) es más preferiblemente de 60 a 88% en moles, aún más preferiblemente de 70 a 88% en moles, y particularmente preferiblemente de 75 a 85% en moles. Teniendo en cuenta la adhesión a materiales cerámicos, metales y resinas sintéticas, es ventajoso que la resina de polivinilacetato (B) tenga un bajo grado de acetalización, porque el contenido de grupos hidroxilo aumenta con un grado decreciente de acetalización. Sin embargo, dentro de los intervalos anteriores, la afinidad y la compatibilidad con el elastómero termoplástico (A) es buena, las propiedades mecánicas de la composición de polímero termoplástico resultante son excelentes, y la fuerza de adhesión a materiales cerámicos, metales y resinas sintéticas es alta.

El grado de acetalización (% en moles) de la resina de polivinilacetato (B) se define mediante la siguiente fórmula:

Grado de acetalización (% en moles)

$$= \{k_{(1)} + k_{(2)} + \dots + k_{(n)}\} \times 2 / \{ \{k_{(1)} + k_{(2)} + \dots + k_{(n)}\} \times 2 + l + m \} \times 100$$

en donde n, $k_{(1)}$, $k_{(2)}$, ..., $k_{(n)}$, l, y m son como se definió anteriormente.

El grado de acetalización de la resina de polivinilacetato (B) se determina según el método de JIS K 6728 (1977). Específicamente, la relación (k_0) de la unidad de vinil acetato por masa se calcula a partir de la fórmula: $k_0 = 1 - l_0 - m_0$, en donde l_0 es la relación de la unidad de alcohol vinílico por masa y m_0 es la relación de la unidad de acetato de vinilo por masa, cada una determinada por titulación. Entonces, la relación molar l de la unidad de alcohol vinílico se calcula a partir de la fórmula: $l = (l_0/44,1)/(l_0/44,1 + m_0/86,1 + 2k_0/Mw(\text{acetato}))$ y la relación molar m de la unidad de acetato de vinilo de la fórmula: $m = (m_0/86,1)/(l_0/44,1 + m_0/86,1 + k_0/Mw(\text{acetato}))$. Entonces, la relación molar de la unidad de vinil acetato ($k = k_{(1)} + k_{(2)} + \dots + k_{(n)}$) se calcula a partir de la fórmula: $k = 1 - l - m$. En las fórmulas anteriores, Mw(acetato) es el peso molecular de una sola unidad de vinil acetato. Por ejemplo, Mw(acetato) es Mw(butiral) = 142,2 para polivinilbutiral. Finalmente, el grado de acetalización (% en moles) se calcula a partir de la fórmula: $\{k_{(1)} + k_{(2)} + \dots + k_{(n)}\} \times 2 / \{ \{k_{(1)} + k_{(2)} + \dots + k_{(n)}\} \times 2 + l + m \} \times 100$.

El grado de acetalización de la resina de polivinilacetato (B) puede calcularse también a partir de los resultados de ^1H -RMN o ^{13}C -RMN usando una solución de la resina de polivinilacetato (B) en un disolvente deuterado apropiado, tal como dimetilsulfóxido deuterado.

En la resina de polivinilacetato (B), el contenido de la unidad de alcohol vinílico es preferiblemente de 12 a 45% en moles ($0,12 \leq l \leq 0,45$), más preferiblemente de 17 a 45% en moles ($0,17 \leq l \leq 0,45$) y el contenido de la unidad de acetato de vinilo es preferiblemente de 0 a 5% en moles ($0 \leq m \leq 0,05$), más preferiblemente de 0 a 3% en moles ($0 \leq m \leq 0,03$).

La reacción entre el alcohol polivinílico y el aldehído (acetalización) se puede llevar a cabo mediante un método conocido, por ejemplo, un método de disolvente acuoso en el que una solución acuosa del alcohol polivinílico y del aldehído se somete a acetalización en presencia de un catalizador ácido para precipitar las partículas de la resina de polivinilacetato (B), o por un método de disolvente en el que una dispersión del alcohol polivinílico en un disolvente orgánico se somete a acetalización con el aldehído en presencia de un catalizador ácido y luego un disolvente pobre a la resina de polivinilacetato (B), tal como agua, se agrega a la mezcla de reacción resultante para precipitar la resina de polivinilacetato (B).

El catalizador ácido no está particularmente limitado y ejemplos del mismo incluyen ácidos orgánicos, tales como ácido acético y ácido p-toluenosulfónico; ácidos inorgánicos, tales como ácido nítrico, ácido sulfúrico y ácido clorhídrico; materiales gaseosos, tales como dióxido de carbono, que exhibe acidez cuando se disuelve en agua; y catalizadores ácidos sólidos, tales como resinas de intercambio catiónico y óxidos de metal.

La suspensión espesa obtenida en el método de disolvente acuoso y el método de disolvente es generalmente ácida debido al catalizador ácido contenido en la misma. La acidez se reduce mediante un método en el que el valor del pH se ajusta preferiblemente a valores de 5 a 9, más preferiblemente de 6 a 9, y aún más preferiblemente de 6 a 8

mediante lavado repetido con agua; un método en el que el valor de pH se ajusta preferiblemente a valores de 5 a 9, más preferiblemente de 6 a 9, y aún más preferiblemente de 6 a 8 añadiendo un agente neutralizante; o un método de adición de un óxido de alquileo a la suspensión.

- 5 Ejemplos del compuesto para ajustar el valor del pH incluyen hidróxidos de metales alcalinos, tales como hidróxido de sodio e hidróxido de potasio; acetato de metales alcalinos, tal como acetato de sodio; carbonatos de metales alcalinos, tales como carbonato de sodio y carbonato de potasio; hidrogenocarbonatos de metales alcalinos, tal como hidrogenocarbonato de sodio; y amoníaco o una solución acuosa de amoníaco. Ejemplos del óxido de alquileo incluyen óxido de etileno, óxido de propileno, y glicidil éteres, tales como etilenglicol diglicidil éter.

A continuación, se eliminan la sal generada por neutralización, el aldehído residual no reaccionado, etc.

- 10 El método de eliminación no está particularmente limitado y generalmente se lleva a cabo repitiendo la deshidratación y el lavado con agua. La resina de polivinilacetato que contiene agua (B) después de eliminar los residuos se seca, si es necesario, y luego, si es necesario, se transforma en polvo, gránulos, o pélets.

La resina de polivinilacetato (B) a usar en la invención se desairea a presión reducida para reducir el contenido de aldehído y agua residual cuando se transforma en polvo, gránulos o pélets.

- 15 La composición de polímero termoplástico de la invención contiene de 1 a 100 partes en masa de la resina de polivinilacetato (B) por 100 partes en masa del elastómero termoplástico (A). Si el contenido de la resina de polivinilacetato (B) es inferior a 1 parte en masa, es difícil obtener una adhesión suficiente a materiales cerámicos, metales y resinas sintéticas. El contenido inferior de la resina de polivinilacetato (B) es más preferiblemente de 5 partes en masa o más, aún más preferiblemente de 10 partes en masa o más, y particularmente preferiblemente de 20 15 partes en masa o más. Si el contenido de la resina de polivinilacetato (B) excede de 100 partes en masa, la composición de polímero termoplástico se vuelve dura y se hace difícil mostrar flexibilidad y propiedades mecánicas, aunque la adhesión es suficiente. El contenido superior es más preferiblemente de 70 partes en masa o menos, aún más preferiblemente de 50 partes en masa o menos, y particularmente preferiblemente de 45 partes en masa o menos. En otro aspecto de la invención, el contenido de la resina de polivinilacetato (B) es preferentemente de 1 a 70 partes en masa, más preferentemente de 5 a 70 partes en masa, aún más preferentemente de 10 a 70 partes en masa, todavía más preferentemente de 10 a 50 partes en masa, y particularmente preferiblemente de 15 a 45 partes en masa, cada una basada en 100 partes en masa del elastómero termoplástico (A).

Resina de Polipropileno que contiene Grupos Polares (C)

- 30 Incluyendo la resina de polipropileno (C) que contiene grupos polares además del elastómero termoplástico (A) y la resina de polivinilacetato (B), la composición de polímero termoplástico de la invención tiene una buena moldeabilidad y también se adhiere fuertemente a materiales cerámicos, metales y resinas sintéticas incluso a 190°C o menos y mantiene una alta adhesión a materiales cerámicos, metales y resinas sintéticas incluso cuando el producto moldeado está expuesto a un entorno a 60°C o más.

- 35 Ejemplos del grupo polar de la resina de polipropileno que contiene grupos polares (C) incluyen un grupo (met) aciloiloxi, un grupo hidroxilo, un grupo amida, un átomo de halógeno, tal como un átomo de cloro, un grupo carboxilo y un grupo anhídrido de ácido. La resina de polipropileno que contiene grupos polares (C) se produce, por ejemplo, mediante una polimerización aleatoria conocida, polimerización de bloques, o polimerización de injerto de propileno (junto con α -olefina, si es necesario) y un monómero que contiene un grupo polar copolimerizable, aunque no particularmente limitado a esto. Además, la resina de polipropileno que contiene grupos polares (C) puede producirse oxidando o clorando una resina de polipropileno en un método conocido.

- 40 Ejemplos de la α -olefina incluyen etileno, 1-buteno, 1-penteno, 1-hexeno, 1-octeno, 4-metil-1-penteno, y ciclohexeno. El contenido de las unidades derivadas de la α -olefina excepto para el propileno es preferiblemente de 0 a 45% en moles, más preferiblemente de 0 a 35% en moles, y aún más preferiblemente de 0 a 25% en moles, cada una basada en las unidades constitucionales totales en la resina de polipropileno que contiene grupos polares (C).

- 45 Ejemplos del monómero copolimerizable que contiene grupos polares incluyen acetato de vinilo, cloruro de vinilo, óxido de etileno, óxido de propileno, acrilamida, ácido carboxílico insaturado y éster o anhídrido de ácido carboxílico insaturado, prefiriéndose el ácido carboxílico insaturado y su éster y anhídrido. Ejemplos del ácido carboxílico insaturado y su éster y anhídrido incluyen ácido (met) acrílico, éster (met) acrílico, ácido maleico, anhídrido maleico, ácido fumárico, ácido itacónico, anhídrido itacónico, ácido hímico y anhídrido hímico, siendo más preferido el anhídrido maléico. Estos monómeros copolimerizables que contienen grupos polares se pueden usar solos o en combinación de dos o más.

- 50 Teniendo en cuenta la compatibilidad con la resina de polivinilacetato (B), la resina de polipropileno que contiene grupos polares (C) es preferiblemente un polipropileno que tiene un grupo carboxilo como grupo polar, es decir, una resina de polipropileno modificada con ácido carboxílico y más preferiblemente una resina de polipropileno modificado con anhídrido maleico.

- 55 Ejemplos del éster (met) acrílico como monómero copolimerizable que contiene grupos polares incluyen acrilatos de

alquilo, tales como acrilato de metilo, acrilato de etilo, acrilato de n-propilo, acrilato de isopropilo, acrilato de n-butilo, acrilato de isobutilo, acrilato de n-hexilo, acrilato de isohexilo, acrilato de n-octilo, acrilato de isooctilo, y acrilato de 2-etilhexilo; y metacrilatos de alquilo, tales como metacrilato de metilo, metacrilato de etilo, metacrilato de n-propilo, metacrilato de isopropilo, metacrilato de n-butilo, metacrilato de isobutilo, metacrilato de n-hexilo, metacrilato de isohexilo, metacrilato de n-octilo, metacrilato de isooctilo, y metacrilato de 2-etilhexilo. Estos ésteres (met) acrílicos se pueden usar solos o en combinación de dos o más.

La forma de polimerización de la resina de polipropileno que contiene grupos polares (C) no está particularmente limitada, y se puede usar un polímero aleatorio, un copolímero de bloques y un copolímero de injerto, prefiriéndose el copolímero aleatorio y el copolímero de injerto y siendo más preferido el copolímero de injerto.

El grupo polar de la resina de polipropileno que contiene grupos polares (C) puede modificarse después de la polimerización. Por ejemplo, la unidad de ácido (met) acrílico y el grupo carboxílico pueden neutralizarse mediante un ion metálico para convertir la resina en un ionómero o pueden esterificarse mediante metanol o etanol. Además, la unidad de acetato de vinilo puede hidrolizarse.

El índice de fluidez (MFR) de la resina de polipropileno que contiene grupos polares (C) es de 0,1 a 100 g/10 min, más preferiblemente de 0,1 a 70 g/10 min, aún más preferiblemente de 0,1 a 50 g/10 min, todavía más preferiblemente de 1 a 30 g/10 min, aún todavía más preferiblemente de 1 a 20 g/10 min, y particularmente preferiblemente de 1 a 15 g/10 min, medido a 230°C bajo una carga de 2,16 kg (21,18 N). Si es 0,1 g/10 min o más, se obtiene suficiente fuerza de adhesión incluso a 190°C o menos. Si es de 100 g/10 min o menos, la resina de polipropileno que contiene grupos polares (C) es fácilmente disponible y mejora las propiedades mecánicas de la composición resultante.

Teniendo en cuenta la resistencia al calor, el punto de fusión de la resina de polipropileno que contiene grupos polares (C) es preferiblemente de 100°C o más, más preferiblemente de 110 a 170°C, y aún más preferiblemente de 120 a 140°C.

El contenido de la unidad constitucional que contiene grupos polares en la resina de polipropileno (C) que contiene grupos polares es preferiblemente de 0,01 a 10% en masa, más preferiblemente de 0,01 a 5% en masa, aún más preferiblemente de 0,1 a 3% en masa, y particularmente preferiblemente de 0,1 a 2% en masa, cada una basada en las unidades constitucionales totales de la resina de polipropileno que contiene grupos polares (C). Dentro de los intervalos anteriores, la afinidad y la compatibilidad de la resina de polipropileno que contiene grupos polares (C) con el elastómero termoplástico (A) y también con la resina de polivinilacetato (B) son buenas, haciendo así las propiedades mecánicas de la composición de polímero termoplástico buenas, la adhesión a materiales cerámicos, metales y resinas sintéticas alta, y la fuerza de adhesión a 190°C o menos alta. Para optimizar el contenido de la unidad constitucional que contiene grupos polares, una resina de polipropileno que tiene alta concentración de la unidad constitucional que contiene grupos polares se puede diluir con una resina de polipropileno que no tiene unidades constitucionales que contienen grupos polares.

La composición de polímero termoplástico de la invención contiene de 5 a 100 partes en masa de la resina de polipropileno que contiene grupos polares (C) por 100 partes en masa del elastómero termoplástico (A). Si es inferior a 5 partes en masa, es difícil adherir la composición de polímero termoplástico a materiales cerámicos, metales o resinas sintéticas a 190°C o menos, y la fuerza de adhesión es insuficiente para su uso práctico y hace que la composición de polímero termoplástico se desprenda fácilmente de materiales cerámicos, metales o resinas sintéticas cuando el producto moldeado está expuesto a un ambiente de 60 °C o más. Si se superan las 100 partes en masa, la composición de polímero termoplástico se vuelve dura, por lo que no puede tener una buena flexibilidad y propiedades mecánicas, aunque se obtiene una adhesión suficiente.

El contenido de la resina de polipropileno que contiene grupos polares (C) es más preferiblemente de 10 partes en masa o más, aún más preferiblemente de 15 partes en masa o más, y particularmente preferiblemente de 20 partes en masa o más, y más preferiblemente de 70 partes en masa o menos, aún más preferiblemente de 60 partes en masa o menos, y particularmente preferiblemente de 30 partes en masa o menos, cada una basada en 100 partes en masa del elastómero termoplástico (A).

En otro aspecto, el contenido de la resina de polipropileno que contiene grupos polares (C) es preferiblemente de 5 a 70 partes en masa, más preferiblemente de 10 a 70 partes en masa, más preferiblemente de 10 a 60 partes en masa, más preferiblemente de 10 a 30 partes por masa, y particularmente preferiblemente de 20 a 30 partes en masa, cada una basada en 100 partes en masa del elastómero termoplástico (A).

Ablandador (D)

Los ablandadores generalmente utilizados para cauchos y plásticos se pueden utilizar como ablandador (D) a usarse opcionalmente en la composición de polímero termoplástico de la invención.

Ejemplos de los mismos incluyen aceites de proceso de tipo parafínico, de tipo nafténico o de tipo aromático; derivados del ácido ftálico, tales como dioctil ftalato y dibutil ftalato; aceites blancos; aceites minerales; oligómeros de etileno- α -olefina; ceras de parafina; parafinas líquidas; polibuteno; polibutadieno de bajo peso molecular; y

poliisopreno de bajo peso molecular, prefiriéndose los aceites de proceso y siendo más preferidos los aceites de proceso de tipo parafínico.

5 También se usan ablandadores conocidos que se usan generalmente en combinación con resinas de polivinilacetato, por ejemplo, plastificantes de tipo éster de ácido orgánico, tales como ésteres de ácidos orgánicos monobásicos o ácidos orgánicos polibásicos; y plastificantes de tipo ácido fosfórico, como ésteres organofosfóricos y ésteres organofosforados.

10 Ejemplos de ésteres de ácidos orgánicos monobásicos incluyen ésteres de glicol, tales como dicaproato de trietilenglicol, di-2-etilactato de trietilenglicol, di-n-octanoato de trietilenglicol, y di-2-etilhexanoato de trietilenglicol, que se obtienen mediante la reacción entre un glicol, tal como trietilenglicol, tetraetilenglicol y tripropilenglicol, y un ácido orgánico monobásico, tal como ácido butírico, ácido isobutírico, ácido caproico, ácido 2-etilbutírico, ácido heptílico, ácido n-octílico, ácido 2-etilhexílico, ácido pelargónico (ácido n-nonílico), y ácido decílico.

Ejemplos de los ésteres de ácidos orgánicos polibásicos incluyen ésteres de un ácido orgánico polibásico, tal como ácido adípico, ácido sebácico, y ácido azelaico y un alcohol, por ejemplo, dibutil sebacato, dioctil azelato, y dibutilcarbitoladipato.

15 Ejemplos de los ésteres organofosfóricos incluyen fosfato de tributoxietilo, fosfato de isodecilfenilo, y fosfato de triisopropilo.

Los ablandadores (D) ejemplificados anteriormente pueden usarse solos o en combinación de dos o más.

20 The thermoplastic polymer composition of the invention is not needed to contain the softener (D). However, in view of the flexibility, moldability, and adhesion, the thermoplastic polymer composition may contain the softener (D), if necessary, in an amount of preferably 0.1 to 300 parts by mass, more preferably 1 to 200 parts by mass, more preferably 10 to 200 parts by mass, still more preferably 50 to 200 parts by mass, and particularly preferably 50 to 150 parts by mass, each based on 100 parts by mass of the thermoplastic elastomer (A).

25 La composición de polímero termoplástico de la invención no necesita contener el ablandador (D). Sin embargo, teniendo en cuenta la flexibilidad, moldeabilidad y adhesión, la composición de polímero termoplástico puede contener el ablandador (D), si es necesario, en una cantidad preferiblemente de 0,1 a 300 partes en masa, más preferiblemente de 1 a 200 partes en masa, más preferiblemente de 10 a 200 partes en masa, aún más preferiblemente de 50 a 200 partes en masa, y particularmente preferiblemente de 50 a 150 partes en masa, cada una basada en 100 partes en masa del elastómero termoplástico (A).

Resina pegajosa (E)

30 La composición de polímero termoplástico de la invención puede contener opcionalmente la resina pegajosa (E) para mejorar adicionalmente la moldeabilidad mientras se mantiene una buena adhesividad.

35 Ejemplos de resina pegajosa (E) incluyen resina hidrocarbonada alifática insaturada, resina hidrocarbonada alifática saturada, resina hidrocarbonada alicíclica insaturada, resina hidrocarbonada alicíclica saturada, resina hidrocarbonada aromática, resina hidrocarbonada aromática hidrogenada, resina de éster de colofonia, resina éster de colofonia hidrogenada, resina de terpeno fenol, resina de terpeno fenol hidrogenada, resina de terpeno, resina de terpeno hidrogenada, resina de terpeno modificada con hidrocarburo aromático, resina de cumarona-indeno, resina de fenol y resina de xileno. La resina pegajosa (E) puede usarse sola o en combinación de dos o más. De los anteriores, se prefieren la resina hidrocarbonada alifática saturada, la resina hidrocarbonada alicíclica saturada, la resina hidrocarbonada aromática hidrogenada, y la resina de terpeno hidrogenada.

40 El punto de reblandecimiento de la resina pegajosa (E) es preferiblemente de 50 a 200°C, más preferiblemente de 65 a 180°C; y aún más preferiblemente de 80 a 160°C. Si es de 50°C o más, se evita que disminuya la fuerza de adhesión que se obtendría bajo exposición en un ambiente de alta temperatura. Si es de 200°C o inferior, se evita que disminuya la fuerza de adhesión que se obtendría a la temperatura de tratamiento térmico.

El punto de reblandecimiento se mide según la ASTM28-67.

45 La composición de polímero termoplástico contiene opcionalmente la resina pegajosa (E) en una cantidad preferiblemente de 1 a 100 partes en masa, más preferiblemente de 5 a 70 partes en masa, aún más preferiblemente de 5 a 50 partes en masa, y particularmente preferiblemente de 10 a 45 partes en masa, cada una basada en 100 partes en masa del elastómero termoplástico (A). Si es de 100 partes en masa o menos, la composición de polímero termoplástico no se endurece y muestra fácilmente flexibilidad y propiedades mecánicas.

50 Otros Componentes Opcionales

La composición de polímero termoplástico puede contener además otro polímero termoplástico, tal como un polímero tipo olefina, un polímero tipo estireno, una resina tipo éter de polifenileno, y polietilenglicol, siempre que la adición del mismo no disminuya en gran medida los efectos de la invención. Ejemplos del polímero tipo olefina incluyen polietileno, polipropileno, polibuteno, y un copolímero de bloques o un copolímero aleatorio de propileno con

α -olefina, tal como etileno y 1-buteno.

5 El contenido del otro polímero termoplástico, si se contiene, es preferiblemente de 100 partes en masa o menos, más preferiblemente de 50 partes en masa o menos, aún más preferiblemente de 20 partes en masa o menos, y todavía más preferiblemente de 10 partes en masa o menos, cada una basada en 100 partes en masa del elastómero termoplástico (A).

10 La composición de polímero termoplástico puede contener un relleno inorgánico, si es necesario. El relleno inorgánico es eficaz para mejorar las propiedades de la composición de polímero termoplástico, tal como la resistencia al calor y la resistencia a la intemperie, regulación de la dureza, y reducción de los costes de producción por su naturaleza voluminosa. Ejemplos de relleno inorgánico incluyen carbonato de calcio, talco, hidróxido de magnesio, hidróxido de aluminio, mica, arcilla, ácido silícico natural, ácido silícico sintético, óxido de titanio, negro de carbón, sulfato de bario, esferas de vidrio, y fibra de vidrio, aunque no se limita a estos. Estos rellenos inorgánicos se pueden usar solos o en combinación de dos o más.

15 El relleno inorgánico se puede utilizar preferiblemente en una cantidad que no reduzca la flexibilidad de la composición de polímero termoplástico, y el contenido del mismo es preferiblemente de 100 partes en masa o menos, más preferiblemente de 70 partes en masa o menos, aún más preferiblemente de 30 partes en masa o menos, y particularmente preferiblemente de 10 partes en masa o menos, cada una basada en 100 partes en masa del elastómero termoplástico (A).

20 La composición de polímero termoplástico puede contener adicionalmente, si es necesario, antioxidante, lubricante, estabilizador de luz, coadyuvante de procesado, colorante, tal como pigmento y tinte, retardante de llama, agente antiestático, agente deslustrante, aceite de silicona, agente antibloqueante, absorbente de ultravioleta, agente desmoldante, agente espumante, agente antibacteriano, agente antimoho, y perfume, siempre que dichos aditivos no disminuyan en gran medida los efectos de la invención.

25 Ejemplos del antioxidante incluyen antioxidante tipo fenol impedido, antioxidante tipo fósforo, antioxidante tipo lactona, y antioxidante tipo hidroxilo, prefiriéndose el antioxidante tipo fenol impedido. El antioxidante se usa preferiblemente en una cantidad que no decolore la composición de polímero termoplástico durante el amasado en estado fundido, y el contenido del mismo es preferiblemente de 0,1 a 5 partes en masa basado en 100 partes en masa del elastómero termoplástico (A).

30 El método de producción de la composición de polímero termoplástico no está particularmente limitado. Se puede utilizar cualquier método de producción siempre que los componentes mencionados anteriormente se mezclen uniformemente, y generalmente se usa un método de amasado en estado fundido, en el que los componentes se amasan en una máquina de amasar en fusión, tal como una extrusora de tornillo simple, una extrusora de tornillo doble, una amasadora, un mezclador por lotes, un rodillo, y un mezclador Banbury, preferiblemente de 170 a 270°C, obteniendo de este modo la composición de polímero termoplástico.

35 La dureza de la composición de polímero termoplástico así obtenida es preferiblemente de 93 o menos, más preferiblemente de 30 a 90, y aún más preferiblemente de 40 a 85 medido según el método JIS-A de JIS K 6253 (también denominado "dureza de tipo A"). Si la dureza de tipo A es excesivamente alta, la flexibilidad, elasticidad, y propiedades mecánicas son difíciles de obtener fácilmente, y la composición de polímero termoplástico resultante no muestra una adhesión excelente a resinas sintéticas, materiales cerámicos y metales, particularmente a resinas que contienen rellenos inorgánicos, tal como fibra de vidrio.

40 El índice de fluidez (MFR) de la composición de polímero termoplástico es preferiblemente de 1 a 20 g/10 min, más preferiblemente de 1 a 10 g/10 min, y aún más preferiblemente de 2 a 10 g/10 min, medida a 230°C bajo una carga de 2,16 kg (21,18 N) según JIS K 7210. Dentro de los intervalos anteriores, la moldeabilidad es buena y se facilita la operación de adhesión a resinas sintéticas, particularmente a resinas sintéticas que contienen relleno inorgánico (fibra de vidrio, etc.), materiales cerámicos y metales.

45 **Producto Moldeado**

La presente invención proporciona además productos moldeados obtenidos usando la composición de polímero termoplástico.

La composición de polímero termoplástico de la invención es excelente en moldeabilidad y se transforma en productos moldeados con diversas formas. El producto moldeado puede ser una lámina o película.

50 La composición de polímero termoplástico puede transformarse en productos moldeados mediante diversos métodos de procesado que se usan generalmente para dar forma a composiciones de polímero termoplástico conocidas, por ejemplo, mediante cualquiera de los métodos de moldeo por inyección, métodos de extrusión, métodos de moldeo por compresión, métodos de moldeo por soplado, métodos de calandrado, y métodos de moldeo por colada. El método de troquel en T, el método de calandrado, el método de inflado, y el método de correa que son generalmente
55 conocidos, se pueden utilizar en la formación de películas o láminas.

En una realización preferida de la invención, el producto moldeado comprende la composición de polímero termoplástico que se adhiere al menos a un material seleccionado entre materiales cerámicos, metales y resinas sintéticas, o el producto moldeado comprende la composición de polímero termoplástico que se adhiere entre el mismo tipo de materiales seleccionados entre materiales cerámicos, metales y resinas sintéticas o entre al menos dos tipos de materiales seleccionados entre materiales cerámicos, metales y resinas sintéticas, siendo particularmente preferido con un producto moldeado que comprende la composición de polímero termoplástico que se adhiere al menos a un material seleccionado entre materiales cerámicos (particularmente vidrio) y metales (particularmente aluminio). La fuerza de adhesión de la composición de polímero termoplástico en el producto moldeado es preferiblemente de 20 N/25 mm o más, porque el despegado por manos humanas es generalmente difícil. Si es inferior a 20 N/25 mm, la fuerza de adhesión es insuficiente para el uso práctico, ya que se despega fácilmente con una ligera resistencia. La fuerza de adhesión medida según el método JIB K 6854-2 descrito a continuación en la parte del ejemplo.

La composición de polímero termoplástico de la invención es excelente en flexibilidad, propiedades mecánicas, conformabilidad, y particularmente en resistencia al calor, y exhibe una adhesión a materiales cerámicos, metales y resinas sintéticas suficiente para uso práctico incluso cuando el producto moldeado está expuesto a un ambiente de 60°C o más. Además, la composición de polímero termoplástico se adhiere a materiales cerámicos, metales y resinas sintéticas a 190°C o menos sin un tratamiento de imprimación. Por lo tanto, en la producción de un producto moldeado, la composición de polímero termoplástico se adhiere suficientemente a al menos un material seleccionado entre materiales cerámicos, metales y resinas sintéticas incluso cuando la superficie de la composición de polímero termoplástico extraída de una máquina de moldeo por inyección o de una extrusora se enfría a 190°C o menos, lo que permite utilizar la máquina existente sin tener que usar un calentador adicional. Además, los elementos fabricados de diversas clases de resinas sintéticas no se funden ni se deforman a 190°C o menos, se evita el daño por calentamiento de los elementos hechos de resinas sintéticas alrededor de la parte adherente.

La cerámica para uso en el producto moldeado es un material inorgánico no metálico, tal como óxidos metálicos, carburos metálicos, y nitruros metálicos, por ejemplo, vidrio, cemento, alúmina, zirconia, materiales cerámicos de óxido de cinc, titanato de bario, titanato de zirconato de plomo, carburo de silicio, nitruro de silicio, y ferrita.

El metal para uso en el producto moldeado incluye, por ejemplo, hierro, cobre, aluminio, magnesio, níquel, cromo, zinc, y aleaciones de estos metales. También se puede usar un material que tenga una superficie metálica formada por cobreado, niquelado, cromado, estañado, zincado, chapado en platino, chapado en oro, o plateado.

La resina sintética para uso en el producto moldeado incluye, por ejemplo, resina de poliamida, resina de poliéster, resina de policarbonato, resina de sulfuro de polifenileno, resina de (met) acrilonitrilo-butadieno-estireno, resina de (met) acrilonitrilo-estireno, resina de éster-butadieno-estireno (met) acrílico, resina de éster estireno (met)acrílico, resina de butadieno-estireno, resina epoxi, resina de fenol, resina de ftalato de dialilo, resina de poliimida, resina de melamina, resina de poliacetil, resina de polisulfona, resina de polietersulfona, resina de poliéter imida, resina de éter de polifenileno, resina de poliarilano, resina de poliéter éter cetona, resina de poliestireno, resina de poliestireno sindiotáctica, y resina de poliolefina. Estas resinas se pueden usar solas o en combinación de dos o más.

Las resinas sintéticas mencionada anteriormente pueden contener relleno inorgánico, como carbonato de calcio, talco, hidróxido de magnesio, hidróxido de aluminio, mica, arcilla, ácido silícico natural, ácido silícico sintético, óxido de titanio, negro de carbon, sulfato de bario, fibra de vidrio, y esferas de vidrio. Estos rellenos inorgánicos se pueden usar solos o en combinación de dos o más. De los anteriores, se prefiere la fibra de vidrio.

El relleno inorgánico se mezcla preferiblemente en una cantidad que no deteriore la moldeabilidad y la resistencia mecánica de la resina mezclada con el relleno inorgánico, y el contenido del mismo es preferiblemente de 0,1 a 100 partes en masa, más preferiblemente de 1 a 50 partes en masa, y aún más preferiblemente de 3 a 40 partes en masa, cada una basada en 100 partes en masa de la resina sintética.

El método de producción del producto moldeado que comprende la composición de polímero termoplástico adherido a cerámica o metal no está particularmente limitado y se puede emplear cualquier método siempre que la composición de polímero termoplástico esté fusionada a la cerámica o metal. Por ejemplo, se pueden usar un método de sobremoldeo de inserto, un método de laminación por extrusión, un método de moldeo por compresión, y un método de moldeo por colada en fusión.

En la producción del producto moldeado mediante el método de sobremoldeo de inserto, se coloca un adherente con una forma determinada y una dimensión determinada en un molde y luego se inyecta la composición de polímero termoplástico en el molde. En la producción del producto moldeado por el método de laminación por extrusión, una composición de polímero termoplástico fundida se extruye directamente sobre la superficie o el borde de un adherente con una forma y una dimensión determinadas desde una boquilla con una forma determinada que se dispone en la extrusora. En la producción del producto moldeado mediante el método de moldeo por compresión, la composición de polímero termoplástico se transforma en un producto formado mediante moldeo por inyección o extrusión y luego el producto formado obtenido es presionado en caliente a un adherente con una forma y una dimensión determinadas mediante una máquina de moldeo por compresión. La superficie no adherida al adherente puede cubrirse con una capa de resina no polar, como una resina de olefina y una resina de olefina cíclica, para

protección o decoración.

5 El método de producción del producto moldeado que comprende la composición de polímero termoplástico adherida a la resina sintética mencionada anteriormente no está particularmente limitado. El producto moldeado puede producirse mediante coextrusión o coinyección de una composición fundida y una resina fundida, o mediante la transformación de la composición o de la resina en un producto moldeado y luego aplicando un recubrimiento por fusión o un recubrimiento por solución de la otra sobre el producto moldeado obtenido. Además, se puede utilizar un método de moldeo de dos componentes y un método de sobremoldeo de inserto.

10 La composición de polímero termoplástico de la invención es ampliamente aplicable a la producción del producto moldeado mencionado anteriormente. La forma, estructura, y uso del producto moldeado hecho a partir de la composición de polímero termoplástico de la invención no están particularmente limitados, y la presente invención incluye cualquiera de las estructuras siempre que comprenda la composición de polímero termoplástico de la invención que se adhiere a materiales cerámicos, metales o resinas sintéticas.

15 Las resinas sintéticas, las resinas sintéticas mezcladas con fibra de vidrio y los metales ligeros, como la aleación de aluminio y la aleación de magnesio, se han utilizado como material para la carcasa de aparatos electrónicos o eléctricos, equipos de automatización de oficinas, electrodomésticos, y piezas de automóviles. El producto moldeado que tiene adherida la composición de polímero termoplástico de la invención es aplicable a dicho material de la carcasa. Específicamente, el producto moldeado está unido a la carcasa de la pantalla de gran tamaño, computadora portátil, teléfono móvil, PHS, PDA (asistente digital personal, tal como un organizador eléctrico), diccionario electrónico, cámara de video, cámara digital, radiocasete portátil, y transformador para que funcione como amortiguador, recubrimiento antideslizante, material resistente al agua o material decorativo.

20 La composición de polímero termoplástico también es útil en una amplia aplicación como producto moldeado o elemento estructural para adherirse a vidrio, por ejemplo, una moldura o junta de ventana para automóviles y edificios, un sellante para vidrio, y un material anticorrosivo. La composición de polímero termoplástico es útil además para unir adhesivamente vidrio con marco de aluminio o aberturas metálicas de ventanas de automóviles y edificios o unir adhesivamente vidrio con marco metálico de módulos fotovoltaicos. La composición de polímero termoplástico es además útil como separador de baterías recargables para su uso en asistentes digitales personales, tales como ordenador portátil, teléfono móvil, y cámara de video, vehículo híbrido, y vehículo de pila de combustible.

25 La composición de polímero termoplástico de la invención se usa adecuadamente como un adhesivo. Como se muestra en los siguientes ejemplos, dado que la composición de polímero termoplástico exhibe una buena adhesividad a cualquiera de los materiales cerámicos, metales y resinas sintéticas, es útil como adhesivo para unir no solo el mismo material sino también diferentes materiales. Además, dado que la composición de polímero termoplástico es flexible, el adhesivo puede reducir el defecto producido por la diferencia en el coeficiente de expansión térmica entre los diferentes materiales.

35 Ejemplos

La presente invención se describe a continuación con más detalle en referencia a los ejemplos. Sin embargo, debe observarse que el alcance de la presente invención no está limitado a esto.

Los componentes usados en los siguientes ejemplos y ejemplos comparativos se describen a continuación.

Elastómero Termoplástico (A1)

40 En un recipiente a presión seco purgado con nitrógeno, se cargaron 64 L de disolvente de ciclohexano, 0,20 L de iniciador de sec-butillitio (solución al 10% en masa en ciclohexano) y 0,3 L de tetrahidrofurano como base de Lewis (estequiométricamente 15 veces el átomo de litio en el iniciador). Después de elevar la temperatura a 50°C, se añadieron 2,3 L de estireno para permitir que la polimerización se desarrollara durante 3 h. A continuación, después de añadir 23 L de isopreno, se dejó que la polimerización continuara durante 4 h y adicionalmente, después de añadir 2,3 L de estireno, durante 3 h más. El líquido de reacción resultante se vertió en 80 L de metanol, y la materia sólida precipitada se separó por filtración y se secó a 50°C durante 20 h, para obtener un copolímero tribloque de poliestireno-poliisopreno-poliestireno.

45 Luego, se disolvieron 10 kg del copolímero tribloque obtenido en 200 L de ciclohexano. Después de añadir un catalizador de hidrogenación de carbono de paladio (contenido de paladio transportado: 5% en masa) en una cantidad de 5% en masa del copolímero, se dejó desarrollar la reacción durante 10 h a una presión de hidrógeno de 2 MPa a 150°C. Después de dejar enfriar la mezcla producto de la reacción y liberar la presión, el carbono de paladio se eliminó por filtración. El filtrado se condensó y se secó al vacío para obtener un producto hidrogenado (A1) del copolímero tribloque. El elastómero termoplástico (A1) obtenido tenía un peso molecular medio en peso de 107.000, un contenido de estireno del 21% en masa, un grado de hidrogenación del 85%, una distribución del peso molecular de 1,04, y un contenido total de enlaces 1,2-/enlaces 3,4- del 60% en moles.

Elastómero Termoplástico (A2)

- En un recipiente a presión seco purgado con nitrógeno, se cargaron 150 L de disolvente de ciclohexano, 0,22 L de iniciador de sec-butillitio (solución al 10% en masa en ciclohexano), y 0,3 L de tetrahidrofurano como base de Lewis (estequiométricamente 14 veces el átomo de litio en el iniciador). Después de elevar la temperatura a 50°C, se añadieron 0,72 L de estireno para permitir que la polimerización se desarrollara durante 3 h. Luego, después de añadir una solución mezcla de 12,6 L de isopreno y 14,0 L de butadieno se permitió que la polimerización continuara durante 4 h d y adicionalmente después de añadir 2,2 L de estireno durante 3 h mas. El líquido de reacción resultante se vertió en 80 L de metanol y la materia sólida precipitada se separó por filtración y se secó a 50°C durante 20 h, para obtener un copolímero tribloque de poliestireno-poli(isopreno/butadieno)-poliestireno.
- Luego, se disolvieron 10 kg del copolímero tribloque obtenido en 200 L de ciclohexano. Después de añadir un catalizador de hidrogenación de carbono de paladio (contenido de paladio transportado: 5% en masa) en una cantidad de 5% en masa del copolímero, se dejó desarrollar la reacción durante 10 h a una presión de hidrógeno de 2 MPa a 150°C. Después de dejar enfriar la mezcla producto de la reacción y liberar la presión, el carbono de paladio se eliminó por filtración. El filtrado se condensó y se secó al vacío para obtener un producto hidrogenado (A2) del copolímero tribloque. El elastómero termoplástico (A2) obtenido tiene un peso molecular medio de 165.000, un contenido de estireno del 13% en masa, un grado de hidrogenación del 85%, una distribución del peso molecular de 1,02, y un contenido total de enlaces 1,2-/enlaces 3,4- del 63% en moles.

Elastómero Termoplástico (A3)

- En un recipiente a presión seco purgado con nitrógeno, se cargaron 120 L de disolvente de ciclohexano, 0,12 L de iniciador de sec-butillitio (solución al 10% en masa en ciclohexano) y 0,3 L de tetrahidrofurano como base de Lewis (estequiométricamente 26 veces el átomo de litio en el iniciador). Después de elevar la temperatura a 50°C, se añadieron 3,6 L de estireno para permitir que la polimerización se desarrollara durante 3 h. Luego, después de añadir 20,0 L de isopreno se dejó que la polimerización continuara durante 4 horas y adicionalmente después de añadir 3,6 L de estireno durante 3 h mas. El líquido de reacción resultante se vertió en 80 L de metanol, y la materia sólida precipitada se separó por filtración y se secó a 50°C durante 20 h, para obtener un copolímero tribloque de poliestireno-poliisopreno-poliestireno.
- Luego, se disolvieron 10 kg del copolímero tribloque obtenido en 200 L de ciclohexano. Después de añadir un catalizador de hidrogenación de carbono de paladio (contenido de paladio transportado: 5% en masa) en una cantidad de 5% en masa del copolímero, se dejó desarrollarse la reacción durante 10 h a una presión de hidrógeno de 2 MPa a 150°C. Después de dejar enfriar la mezcla producto de la reacción y liberar la presión, el carbono de paladio se eliminó por filtración. El filtrado se condensó y se secó al vacío para obtener un producto hidrogenado (A3) del copolímero tribloque. El elastómero termoplástico obtenido (A3) tenía un peso molecular medio de 320.000, un contenido de estireno del 33% en masa, un grado de hidrogenación del 90%, una distribución del peso molecular de 1,07, y un contenido total de enlaces 1,2-/enlaces 3,4- del 54% en moles

Elastómero Termoplástico (A4)

- En un recipiente a presión seco purgado con nitrógeno, se cargaron 86 L de disolvente de ciclohexano, 0,22 L de iniciador de sec-butillitio (solución al 10% en masa en ciclohexano) y 0,02 L de éter dimetílico de etilenglicol como base de Lewis (estequiométricamente 0,7 veces el átomo de litio en el iniciador). Después de elevar la temperatura a 50°C, se añadieron 2,3 L de estireno para permitir que la polimerización se desarrollara durante 3 h. Luego, después de añadir 25,5 L de butadieno se dejó que la polimerización continuara durante 4 h y adicionalmente después de añadir 2,3 L de estireno durante 3 h mas. El líquido de reacción resultante se vertió en 80 L de metanol, y la materia sólida precipitada se separó por filtración y se secó a 50°C durante 20 h, para obtener un copolímero tribloque de poliestireno-polibutadieno-poliestireno.
- Luego, se disolvieron 10 kg del copolímero tribloque obtenido en 200 L de ciclohexano. Después de añadir un catalizador de hidrogenación de carbono de paladio (contenido de paladio transportado: 5% en masa) en una cantidad de 5% en masa del copolímero, se dejó desarrollar la reacción a una presión de hidrógeno de 2 MPa a 150°C durante 10 h. Después de dejar enfriar la mezcla producto de la reacción y liberar la presión, el carbono de paladio se eliminó por filtración. El filtrado se condensó y se secó al vacío para obtener un producto hidrogenado (A4) del copolímero tribloque. El elastómero termoplástico obtenido (A4) tenía un peso molecular medio de 126.000, un contenido de estireno del 21% en masa, un grado de hidrogenación del 95%, una distribución del peso molecular de 1,11 y un contenido total de enlaces 1,2-/enlaces 3,4- del 78% en moles.

Elastómero Termoplástico (A'5)

- En un recipiente a presión seco purgado con nitrógeno, se cargaron 80 L de disolvente de ciclohexano, y 0,17 L de iniciador de sec-butillitio (solución al 10% en masa en ciclohexano). Después de elevar la temperatura a 50°C, se añadieron 3,9 L de estireno para permitir que la polimerización se desarrollara durante 3 h. Luego, después de añadir una solución mixta de 12,1 L de isopreno y 10,9 L de butadieno, se dejó que la polimerización continuara durante 4 horas y adicionalmente, después de añadir 3,9 L de estireno, durante 3 h más. El líquido de reacción resultante se vertió en 80 L de metanol, y la materia sólida precipitada se separó por filtración y se secó a 50°C

durante 20 h, para obtener un copolímero tribloque de poliestireno-poli(isopreno/butadieno)-poliestireno.

Luego, se disolvieron 20 kg del copolímero tribloque obtenido en 200 L de ciclohexano. Después de añadir un catalizador de hidrogenación de carbono de paladio (contenido de paladio transportado: 5% en masa) en una cantidad de 5% en masa del copolímero, se dejó desarrollar la reacción a una presión de hidrógeno de 2 MPa a 150°C durante 10 h. Después de dejar enfriar la mezcla producto de la reacción y liberar la presión, el carbono de paladio se eliminó por filtración. El filtrado se condensó y se secó al vacío para obtener un producto hidrogenado (A'5) del copolímero tribloque. El elastómero termoplástico obtenido (A'5) tenía un peso molecular medio de 170.000, un contenido de estireno de 32% en masa, un grado de hidrogenación del 97%, una distribución del peso molecular de 1.04, y un contenido total de enlaces 1,2-/enlaces 3,4- del 5% en moles.

5

10 Resina de Polivinilacetato (B1)

En una solución acuosa de una resina de alcohol polivinílico que tiene un grado medio de polimerización de 500 y un grado de saponificación del 99% en moles, se añadieron n-butilaldehído y un catalizador ácido (ácido clorhídrico). La acetalización se llevó a cabo bajo agitación. La resina precipitada se lavó mediante un método conocido hasta que el valor de pH alcanzó 6. Entonces, la resina se suspendió en un medio acuoso alcalino y se trató posteriormente bajo agitación. La resina resultante se lavó hasta que el valor de pH alcanzó 7 y se secó hasta que el componente volátil se redujo al 0,3%, para obtener una resina de polivinilacetato (B1) con un grado de acetalización del 80% en moles.

15

Resina de Polipropileno que contiene Grupos Polares (C1)

En un mezclador por lotes, se amasaron 42 g de polipropileno "Prime Polypro F327" (MFR: 7 g/10 min a 230°C bajo una carga de 2,16 kg (21,18 N); fabricado por Prime Polymer Co., Ltd.), 160 mg de anhídrido maleico, y 42 mg de 2,5-dimetil-2,5-di(t-butilperoxi)hexano, en estado fundido a 180 °C y una rotación del tornillo de 40 rpm. La concentración de anhídrido maleico en el producto amasado fue del 0,3%.

20

La concentración de anhídrido maleico se determinó mediante la titulación del producto amasado con una solución metanólica de hidróxido de potasio (la misma se aplica a continuación).

Resina de Polipropileno (C'2)

25 Polipropileno "Prime Polypro F327" (MFR: 7 g/10 min a 230°C bajo una carga de 2,16 kg (21,18 N); fabricado por Prime Polymer Co., Ltd.).

Resina de Polietileno que contiene Grupos Polares (C'3)

En un mezclador por lotes, se amasaron en estado fundido 42 g de polietileno "NEO-ZEX 0434N" (MFR: 4 g/10 min a 190°C bajo una carga de 2,16 kg (21,18 N); fabricado por Prime Polymer Co., Ltd.), 160 mg de anhídrido maleico, y 42 mg de 5-dimetil-2,5-di (t-butilperoxi) hexano a 180 °C y una rotación de tornillo de 40 rpm. La concentración de anhídrido maleico en el producto amasado fue del 0,3%.

30

Ablandador (D1)

Aceite de proceso de parafina "Diana Process PW-90" fabricado por Idemitsu Kosan Co., Ltd.

Resina pegajosa (E1)

35 Resina de hidrocarburo aromático hidrogenado "Regalite 1100" fabricada por Eastman Chemical Company. Punto de reblandecimiento: 100°C.

Resina pegajosa (E2)

Resina hidrocarbonada aromática hidrogenada "Regalite 1125" fabricada por Eastman Chemical Company. Punto de reblandecimiento: 123°C.

40

Resina pegajosa (E3)

Resina de terpeno hidrogenada "Clearon MI15" fabricada por Yasuhara Chemical Co., Ltd. Punto de reblandecimiento: 115°C.

Resina pegajosa (E4)

45 Resina de terpeno hidrogenada "Clearon P150" fabricada por Yasuhara Chemical Co., Ltd. Punto de reblandecimiento: 152°C.

La producción de cada pieza de ensayo de los ejemplos y de los ejemplos comparativos y la medición o evaluación de las propiedades se realizaron de las siguientes maneras. Los resultados se muestran colectivamente en las Tablas 1 y 2.

Medición del Índice de fluidez (MFR)

5 En pequeñas piezas obtenidas cortando la lámina de composición de polímero termoplástico producida en cada uno de los ejemplos y ejemplos comparativos se midió el MFR a 230°C bajo una carga de 2,16 kg (21,18 N) según el método de JIS K 7210. Se usó el MFR como un índice de moldeabilidad, y la moldeabilidad se vuelve excelente con el aumento del MFR.

Medición de la Dureza

Varias láminas de composición de polímero termoplástico obtenidas en cada uno de los ejemplos y ejemplos comparativos se apilaron a un espesor de 6 mm y se midió la dureza de tipo A usando un durómetro de tipo A según JIB K 6253.

10 Resistencia a la Rotura por Tracción y Alargamiento a la Rotura por Tracción

En una probelta de ensayo dumbell (No.5) preparada a partir de la lámina de composición de polímero termoplástico obtenida en cada uno de los ejemplos y ejemplos comparativos se midió la resistencia a la rotura por tracción y el alargamiento a la rotura por tracción a 23°C y a una velocidad de tracción de 500 mm/min según JIS K 6251.

Preparación de Laminado con Placa de Vidrio

15 Ambas caras de una placa de vidrio de 75 mm de longitud x 25 mm de anchura x 1 mm de espesor se lavaron con una solución acuosa de tensioactivo, metanol, acetona y agua destilada sucesivamente en este orden y luego se secaron. La placa de vidrio así tratada, cada una de las láminas de composición de polímero termoplástico producidas en los siguientes ejemplos y ejemplos comparativos, y una lámina de tereftalato de polietileno (PET) con un espesor de 50 µm se apilaron en este orden y la pila resultante se colocó en el centro de un espaciador de metal
20 con dimensiones exteriores de 200 mm x 200 mm, dimensiones internas de 150 mm x 150 mm, y un espesor de 2 mm.

Las láminas apiladas junto con el espaciador metálico se colocaron entre dos láminas de politetrafluoroetileno, que luego se colocaron entre dos placas de metal y se moldearon por compresión utilizando una máquina de moldeo por compresión a una temperatura que se muestra en la Tabla 1 o 2 bajo una carga de 20 kgf/cm² (2 N/mm²) durante 3
25 min, obteniendo de este modo un laminado de PET/composición de polímero termoplástico/placa de vidrio.

Preparación de Laminado con Placa de Aluminio

Cada laminado de PET/composición de polímero termoplástico/placa de aluminio se preparó de la misma manera que en la preparación del laminado con placa de vidrio, excepto por el lavado de ambas caras de una placa de aluminio de 75 mm de longitud x 25 mm de anchura x 1 mm de espesor con una solución acuosa de agente
30 tensioactivo y agua destilada sucesivamente en este orden y luego el secado.

Medición de la Fuerza de Adhesión

En cada uno de los laminados de PET/composición de polímero termoplástico/placa de vidrio y los laminados de PET/composición de polímero termoplástico/placa de aluminio producidos anteriormente se midió la resistencia al despegado entre la capa de composición de polímero termoplástico y la placa de vidrio o entre la capa de
35 composición de polímero termoplástico y la placa de aluminio en un ángulo de despegado de 180°, una velocidad de tracción de 50 mm/min, y 23°C según JIS K 6854-2.

Además, en cada uno de los laminados que se prepararon mediante moldeo por compresión a 180°C o 240°C bajo una carga de 20 kgf/cm² (2 N/mm²) durante 3 min se midió la resistencia al despegado entre la capa de composición de polímero termoplástico y la placa de vidrio o entre la capa de composición de polímero termoplástico y la placa de
40 aluminio en un ángulo de despegado de 180°, una velocidad de tracción de 50 mm/min, y a una temperatura mostrada en la Tabla 1 o 2, evaluando así la resistencia al calor utilizando la resistencia al despegado como índice.

EJEMPLOS 1 a 11 y EJEMPLOS COMPARATIVOS 1 a 4

Producción de Lámina de Composición de Polímero Termoplástico

45 Las materias primas en las proporciones mostradas en la Tabla 1 o 2 se amasaron en estado fundido en un mezclador por lotes a 230°C y una rotación del tornillo de 200 rpm. El producto amasado se moldeó por compresión utilizando una máquina de moldeo por compresión a 230°C bajo una carga de 100 kgf/cm² (9,8 N/mm²) durante 3 min, obteniendo así una lámina de composición de polímero termoplástico con un espesor de 1 mm.

Se midieron y evaluaron las propiedades de la lámina de composición de polímero termoplástico obtenida mediante los métodos mencionados anteriormente. Los resultados se muestran en las tablas 1 y 2.

50

Tabla1

	Ejemplos										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Composiciones (partes en masa)											
(A1)	100	100				100	100	100	100	100	100
(A2)			100								
(A3)				100							
(A4)					100						
(A5)											
(B1)	19	19	19	37,5	19	23	21	23	27	23	23
(C1)	25	15	25	50	25	31	31	31	31	31	31
(C'2)											
(C'3)											
(D1)				100							
(E1)						25					
(E2)							11	25	43		
(E3)										25	
(E4)											25
Índice de fluidez MFR (g/10 min)	4,0	4,5	3,7	3,0	4,4	16	14	14	28	15	11
Dureza tipo A	76	76	72	60	77	78	77	80	87	79	80
Resistencia a la rotura por tracción (Mpa)	15	14	15	8	14	18	17	20	19	19	22
Alargamiento a la rotura por tracción (%)	680	710	880	800	670	740	670	700	680	750	710

Tabla1 (cont.)

	Ejemplos										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Composiciones (partes en masa)											
(A1)	100	100				100	100	100	100	100	100
(A2)			100								
(A3)				100							
(A4)					100						
(A5)											
(B1)	19	19	19	37,5	19	23	21	23	27	23	23
(C1)	25	15	25	50	25	31	31	31	31	31	31
(C'2)											
(C'3)											
(D1)				100							

ES 2 664 971 T3

(E1)							25					
(E2)								11	25	43		
(E3)											25	
(E4)												25
Fuerza de Adhesión (placa de vidrio) (N/25 mm)												
Temperatura del molde por compresión	Temperatura de medición											
240° C	23° C	142	120	119	70	130	144	136	152	174	136	151
180° C	23° C	180	155	114	75	150	150	145	160	180	135	165
160° C	23° C	154	71	53	50	60	141	147	161	168	131	186
240° C	60° C	170	95	143	63	80	156	146	149	160	153	164
240° C	80° C	48	31	45	50	25	74	83	76	80	78	91
180° C	60° C	190	160	116	60	155	154	150	163	185	140	186
Fuerza de adhesión (placa de aluminio) (N/25 mm)												
Temperatura del molde por compresión	Temperatura de medición											
240° C	23° C	185	132	130	76	140	175	173	180	203	172	182
180° C	23° C	230	170	125	82	160	179	172	185	206	172	187
160° C	23° C	208	82	50	55	72	170	160	183	196	165	178
240° C	60° C	210	104	159	62	53	177	162	182	195	160	184
240° C	80° C	55	25	56	53	23	80	89	80	84	83	96
180° C	60° C	235	170	128	64	164	174	167	187	203	168	183

Tabla 2

	Ejemplos Comparativos			
	1	2	3	4
Composiciones (partes en masa)				
(A1)			100	
(A2)		100		40
(A3)				
(A4)				
(A'5)	100			60
(B1)	37,5	19	19	37,5
(C1)	50			50
(C'2)		25		
(C'3)			25	

ES 2 664 971 T3

(D1)	100			100
(E1)				
(E2)				
(E3)				
(E4)				
Índice de fluidez MFR (g/10 min)	1	4	2	19
Dureza tipo A	69	73	72	73
Resistencia a la rotura por tracción (Mpa)	12,1	13	15	5
Alargamiento a la rotura por tracción (%)	680	800	860	80

Tabla 2 (cont.)

		Ejemplos comparativos			
		1	2	3	4
Composiciones (partes en masa)					
(A1)				100	
(A2)			100		40
(A3)					
(A4)					
(A'5)		100			60
(B1)		37,5	19	19	37,5
(C1)		50			50
(C'2)			25		
(C'3)				25	
(D1)		100			100
(E1)					
(E2)					
(E3)					
(E4)					
Fuerza de adhesión (placa de vidrio) (N/25 mm)					
Temperatura del moldeo por compresión	Temperature de medición				
240° C	23° C	30	1	20	76
180° C	23° C	5	—	12	73
160° C	23° C	—	—	3	84
240° C	60° C	2	—	5	13
240° C	80° C	—	—	1	2
180° C	60° C	1	—	3	15

Fuerza de adhesión (placa de aluminio) (N/25 mm)					
Temperatura del moldeo por compresión	Temperature de medición				
240° C	23° C	31	1	23	80
180° C	23° C	5	—	11	80
160° C	23° C	—	—	5	75
240° C	60° C	3	—	4	11
240° C	80° C	1	—	—	3
180° C	60° C	—	—	2	81

5 Como se ve en la Tabla 1, las composiciones de polímero termoplástico obtenidas en los Ejemplos 1 a 11 son excelentes en flexibilidad, propiedades mecánicas, moldeabilidad, y particularmente en resistencia al calor, y muestran una alta adhesión a materiales cerámicos, metales y resinas sintéticas sin tratamiento con una imprimación, permitiendo así que las composiciones de polímeros termoplásticos se adhieran a materiales cerámicos y metales mediante un moldeo por compresión incluso a 190°C o menos, por ejemplo, a 180°C ó 160°C. Además, se puede ver que los laminados producidos a 180°C mantienen una buena fuerza de adhesión incluso bajo exposición en un ambiente a 60°C o más, lo que muestra que las composiciones de polímero termoplástico son excelentes en resistencia al calor. Los ejemplos 1 y 2 muestran que la fuerza de adhesión que se obtendrá a una temperatura de moldeo por compresión de 160°C mejora drásticamente y la resistencia al calor se potencia aún más aumentando el contenido de la resina de polipropileno que contiene grupos polares (C) de 15 partes en masa a 25 partes en masa, cada una basada en 100 partes en masa del elastómero termoplástico (A). Los ejemplos 6 a 11 muestran que la moldeabilidad se mejora adicionalmente mediante el uso de la resina pegajosa (E), evitando que disminuya la fuerza de adhesión que se obtendrá a la temperatura de moldeo por compresión y la fuerza de adhesión que se obtendrá bajo exposición a un ambiente de alta temperatura.

20 Como se ve en los Ejemplos Comparativos 1 y 3 de la Tabla 2, en los que el elastómero termoplástico (A'5) en donde el contenido total de enlaces 1,2- y enlaces 3,4- en unidades de isopreno, unidades de butadieno o unidades de isopreno/butadieno es menos del 40% en moles se usa en lugar del elastómero termoplástico (A) (Ejemplo Comparativo 1) y la resina de polietileno que contiene grupos polares (C'3) se usa en lugar de la resina de polipropileno que contiene grupos polares (C) (Ejemplo Comparativo 3), la fuerza de adhesión obtenida por moldeo por compresión a 180°C o menos se reduce drásticamente y la fuerza la adhesión (resistencia al calor) también se reduce drásticamente bajo exposición a un ambiente a 60°C o más. En el Ejemplo Comparativo 2 en donde la resina de polipropileno (C'2) que no tiene grupos polares se usa en lugar de la resina de polipropileno que contiene grupos polares (C), solo se obtiene una fuerza de adhesión insuficiente para uso práctico en cualquiera de las condiciones de temperatura.

30 En el Ejemplo Comparativo 4 en donde el contenido de la resina de polipropileno que contiene grupos polares (C) supera 100 partes en masa por 100 partes en masa del elastómero termoplástico (A), la fuerza de adhesión en comparación con esos Ejemplos se obtiene mediante moldeo por compresión a 160°C, pero las propiedades mecánicas, tales como la resistencia a la rotura por tracción y el alargamiento a la rotura por tracción, son pobres y la resistencia al calor también se reduce drásticamente.

La composición de polímero termoplástico de la invención es útil como adhesivo para unir el vidrio con un marco de aluminio o con las aberturas metálicas de ventanas de automóviles y edificios o para unir el vidrio con el marco metálico de los módulos fotovoltaicos.

35 El producto moldeado que comprende la composición de polímero termoplástico de la invención es útil como material de carcasa para aparatos electrónicos o eléctricos, equipos de automatización de oficinas, electrodomésticos, y piezas de automóviles, específicamente como material de carcasa para pantallas grandes, ordenadores portátiles, teléfonos móviles, PHS, PDA (asistente digital personal, tal como organizador eléctrico), diccionario electrónico, cámara de video, cámara digital, radiocasete portátil, y transformador.

40 La composición de polímero termoplástico también es útil en una amplia aplicación como producto moldeado o elemento estructural para adherirse al vidrio, por ejemplo, una moldura o junta de ventana para automóviles y edificios, un sellante para vidrio, y un material anticorrosión.

La composición de polímero termoplástico es útil además como separador de baterías recargables para su uso en asistentes digitales personales, tales como ordenador portátil, teléfono móvil y cámara de video, vehículo híbrido y vehículo de pila de combustible.

REIVINDICACIONES

1. Una composición de polímero termoplástico que comprende 100 partes en masa de un elastómero termoplástico (A), de 1 a 100 partes en masa de una resina de polivinilacetato (B), y de 5 a 100 partes en masa de una resina de polipropileno que contiene grupos polares (C), en donde el elastómero termoplástico (A) es un copolímero de bloques que comprende un bloque de polímero que comprende unidades de compuesto de vinilo aromático y un bloque de polímero que comprende unidades de isopreno, unidades de butadieno o unidades de isopreno/butadieno en donde un contenido total de enlaces 1,2- y un contenido de enlaces 3,4- es 40% en moles o más, o el elastómero termoplástico (A) es un producto hidrogenado del copolímero de bloques, y un índice de fluidez (MFR) de la resina de polipropileno que contiene grupos polares (C) es de 0,1 a 100 g/10 min, medido a 230°C bajo una carga de 2,16 kg (21,18 N).
2. La composición de polímero termoplástico según la reivindicación 1, que comprende 100 partes en masa del elastómero termoplástico (A), de 5 a 70 partes en masa del componente (B), y de 5 a 70 partes en masa del componente (C).
3. La composición de polímero termoplástico según la reivindicación 1 ó 2, que comprende además de 0,1 a 300 partes en masa de un ablandador (D).
4. La composición de polímero termoplástico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende además de 1 a 100 partes en masa de una resina pegajosa (E).
5. La composición de polímero termoplástico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde la resina de polivinilacetato (B) se obtiene acetalizando un alcohol polivinílico que tiene un grado medio de polimerización de 100 a 4.000 a un grado de acetalización de 55 a 88% en moles.
6. La composición de polímero termoplástico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde la resina de polivinilacetato (B) es un polivinilbutiral.
7. La composición de polímero termoplástico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde la resina de polipropileno que contiene grupos polares (C) es una resina de polipropileno modificada con ácido carboxílico.
8. Un producto moldeado que comprende la composición de polímero termoplástico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7.
9. El producto moldeado según la reivindicación 8, en donde la composición de polímero termoplástico se adhiere a al menos un material seleccionado entre materiales cerámicos, metales y resinas sintéticas.
10. El producto moldeado según la reivindicación 9, en donde la composición de polímero termoplástico se adhiere a al menos un material seleccionado entre materiales cerámicos y metales.
11. El producto moldeado según la reivindicación 8, en donde materiales cerámicos, metales, resinas sintéticas, o al menos dos materiales seleccionados entre materiales cerámicos, metales y resinas sintéticas se adhieren entre sí mediante la composición de polímero termoplástico.