

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 606 345**

51 Int. Cl.:

C08L 77/00 (2006.01)

C08L 23/00 (2006.01)

C08L 101/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.06.2013 PCT/JP2013/067751**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.12.2013 WO13191307**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.06.2013 E 13739295 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.11.2016 EP 2864419**

54 Título: **Composición de resina**

30 Prioridad:

22.06.2012 JP 2012140568
20.06.2013 JP 2013129675

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.03.2017

73 Titular/es:

TOYOTA BOSHOKU KABUSHIKI KAISHA
(100.0%)
1-1 Toyoda-cho
Kariya-shi, Aichi 448-8651, JP

72 Inventor/es:

KAWADA, JUMPEI;
MOURI, MAKOTO;
WATANABE, OSAMU;
USUKI, ARIMITSU;
KITO, MASAYUKI;
AMARI, AKIO y
KITO, OSAMU

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 606 345 T3

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

DESCRIPCIÓN

Composición de resina

5 [Ámbito técnico]

La presente invención se refiere a una composición de resina.

[Antecedentes]

10 Hasta la fecha, para mejorar las propiedades físicas de las resinas, se han investigado intensamente mezclas y aleaciones poliméricas, las cuales son mezclas de resinas que tienen características diferentes entre sí, con el fin de modificar sus propiedades. Sin embargo en estas mezclas y aleaciones poliméricas, cuando se combinan resinas de distintas polaridades, como por ejemplo una poliolefina tal como el polipropileno (PP) y una poliamida (PA), la poca compatibilidad entre ellas es la causa del problema de que el material compuesto resultante tenga significativamente poca resistencia al impacto.

15 Por este motivo, para mejorar la compatibilidad entre poliolefinas y poliamidas, se han propuesto métodos en los que se emplea un compatibilizador tal como una poliolefina modificada. Por ejemplo, las publicaciones de solicitud de patente japonesa no examinadas nº 2000-327912 (PTL 1) y 2001-302910 (PTL 2), describen una composición de resina termoplástica que incluye una resina de poliamida y una poliolefina modificada, y que tiene una estructura de fases separadas, con una fase matriz formada por la poliolefina y un dominio disperso formado por la resina de poliamida.

25 Asimismo, la publicación de solicitud de patente japonesa no examinada nº Hei 7-97513 (PTL 3) describe una composición de resina de poliamida que incluye un prepolímero de resina de poliamida con una viscosidad relativa dentro de un intervalo específico y polipropileno modificado. Las publicaciones de solicitud de patente japonesa no examinadas nº Hei 7-316423 (PTL 4) y Hei 9-59438 (PTL 5) describen una composición de resina de poliamida que incluye una poliamida, una poliolefina modificada y una poliolefina no modificada, donde la poliamida forma una fase matriz y la poliolefina modificada y la poliolefina no modificada forman un dominio disperso que tiene una estructura de partículas con núcleo cubierto.

35 Asimismo, la publicación de solicitud de patente japonesa no examinada nº 2006-307132 (PTL 6) describe una composición de resina termoplástica en la cual un dominio disperso que tiene una estructura de partículas con núcleo cubierto, formada por un elastómero modificado con ácido que sirve de cobertura y una resina olefínica con un componente de relleno que sirve de núcleo, se distribuye en una fase matriz formada por un componente de resina de poliamida. Además la publicación de solicitud de patente japonesa no examinada nº 2010-195853 (PTL 7) describe una composición de resina termoplástica que tiene: una fase continua (fase matriz) formada por una resina termoplástica tal como una resina de poliamida o un polipropileno; un dominio disperso formado por una resina que tiene un grupo funcional; y partículas formadas por un producto de reacción de la resina termoplástica con la resina que tiene un grupo funcional. Sin embargo hasta la fecha no se han obtenido mezclas ni aleaciones poliméricas convencionales en forma de una composición resínica que tenga propiedades físicas suficientes.

45 En el campo de los componentes interiores y exteriores para automoción se requieren unas propiedades mecánicas particularmente elevadas, que son fundamentales para tener tanto resistencia al impacto como rigidez (modulo de flexión). Sin embargo la rigidez y la resistencia al impacto son propiedades opuestas. Además, en el compuesto resínico resultante tienden a predominar las propiedades físicas de una de las resinas combinadas. Por tanto en las mezclas y aleaciones poliméricas convencionales es difícil satisfacer a la vez la exigencia de rigidez y resistencia al impacto.

50 [Lista de citaciones]

[Literatura de patentes]

55 [PTL 1] Publicación de solicitud de patente japonesa no examinada nº 2000-327912
 [PTL 2] Publicación de solicitud de patente japonesa no examinada nº 2001-302910
 [PTL 3] Publicación de solicitud de patente japonesa no examinada nº Hei 7-97513
 [PTL 4] Publicación de solicitud de patente japonesa no examinada nº Hei 7-316423
 [PTL 5] Publicación de solicitud de patente japonesa no examinada nº Hei 9-59438
 60 [PTL 6] Publicación de solicitud de patente japonesa no examinada nº 2006-307132
 [PTL 7] Publicación de solicitud de patente japonesa no examinada nº 2010-195853

[Resumen de la presente invención]

65 [Problema técnico]

La presente invención se ha realizado considerando los problemas técnicos arriba descritos en las técnicas usuales. La presente invención tiene por objeto proporcionar una composición resínica que tenga una excelente resistencia al impacto y también una excelente rigidez.

5 [Solución al problema]

Los presentes inventores han estudiado seriamente para lograr el objetivo arriba mencionado. Como resultado los presentes inventores han hallado lo siguiente. En concreto, si hay que combinar una primera y una segunda resina incompatibles entre sí, cuando la primera resina se hace reaccionar antes, en una proporción particular, con un elastómero modificado y luego esta primera resina reaccionada con el elastómero modificado se combina con la segunda resina se obtiene una composición resínica que tiene una estructura única. En concreto la composición resínica tiene una estructura de fase co-continua que comprende una fase continua A formada por la primera resina y una fase continua B formada por la segunda resina y además tiene un dominio disperso a constituido por un componente particulado distribuido en la fase continua A, un subdominio finamente dispersado a' constituido por un componente particulado distribuido en el dominio disperso a, un dominio disperso b constituido por un componente particulado distribuido en la fase continua B y un subdominio finamente dispersado b' constituido por un componente particulado distribuido en el dominio disperso b. Además se ha encontrado sorprendentemente que la composición resínica que posee tal estructura tiene una excelente rigidez y significativamente una excelente resistencia al impacto.

En concreto la composición resínica de la presente invención es una composición de resinas que comprende una mezcla de una primera resina, una segunda resina incompatible con la primera y un elastómero modificado que tiene un grupo reactivo capaz de reaccionar con la primera resina, de modo que la composición resínica tiene una estructura de fase co-continua que comprende una fase continua A formada por la primera resina y una fase continua B formada por la segunda resina y además tiene un dominio disperso a distribuido en la fase continua A, un subdominio finamente dispersado a' distribuido en el dominio disperso a, un dominio disperso b distribuido en la fase continua B y un subdominio finamente dispersado b' distribuido en el dominio disperso b; el dominio disperso a incluye un dominio disperso formado por al menos un componente elegido entre la segunda resina y un producto de reacción de la primera resina con el elastómero modificado, el dominio disperso b incluye un dominio disperso formado por al menos un componente elegido entre la primera resina y el producto de reacción de la primera resina con el elastómero modificado, cuando el dominio disperso a está formado por la segunda resina, el subdominio finamente dispersado a' es un subdominio finamente dispersado formado por al menos un componente elegido del grupo constituido por la primera resina, el elastómero modificado y el producto de reacción de la primera resina con el elastómero modificado, cuando el dominio disperso a está formado por el producto de reacción de la primera resina con el elastómero modificado, el subdominio finamente dispersado a' es un subdominio finamente dispersado formado por al menos un componente elegido del grupo constituido por la primera resina, la segunda resina y el elastómero modificado, cuando el dominio disperso b está formado por la primera resina, el subdominio finamente dispersado b' es un subdominio finamente dispersado formado por al menos un componente elegido del grupo constituido por la segunda resina, el elastómero modificado y el producto de reacción de la primera resina con el elastómero modificado, y cuando el dominio disperso b está formado por el producto de reacción de la primera resina con el elastómero modificado, el subdominio finamente dispersado b' es un subdominio finamente dispersado formado por al menos un componente elegido del grupo constituido por la primera resina, la segunda resina y el elastómero modificado.

En la composición resínica de la presente invención la primera resina es una resina de poliamida. Además, en la composición resínica de la presente invención la segunda resina es una resina de poliolefina.

Preferiblemente, en la composición resínica de la presente invención el dominio disperso a incluye un dominio dispersado formado por la segunda resina y un dominio disperso formado por el producto de reacción de la primera resina con el elastómero modificado, el dominio disperso b incluye un dominio dispersado formado por el producto de reacción de la primera resina con el elastómero modificado, el subdominio finamente dispersado a' en el dominio disperso a formado por la segunda resina es un subdominio finamente dispersado, formado por el producto de reacción de la primera resina con el elastómero modificado, y el subdominio finamente dispersado b' en el dominio disperso b formado por el producto de reacción de la primera resina con el elastómero modificado es un subdominio finamente dispersado, formado por el elastómero modificado.

Además la composición resínica de la presente invención también tiene preferiblemente un dominio disperso formado por el elastómero modificado, dispersado en al menos una fase continua elegida del grupo constituido por la fase continua A y la fase continua B, y con mayor preferencia también un subdominio finamente dispersado en el dominio disperso formado por el elastómero modificado, el subdominio finamente dispersado formado por al menos un componente elegido del grupo constituido por la primera resina, la segunda resina y el producto de reacción de la primera resina con el elastómero modificado.

[Efectos ventajosos de la presente invención]

La presente invención permite proporcionar una composición resinica que tiene una excelente resistencia al impacto y además una excelente rigidez.

[Breve descripción de las figuras]

[Fig. 1] La fig. 1 es una fotografía al microscopio electrónico de barrido de emisión de campo (FE-SEM) de una muestra de ensayo del ejemplo 1 para mediciones de propiedades físicas.

[Fig. 2] La fig. 2 muestra unas gráficas que ilustran los patrones de espectroscopía de rayos X por dispersión de energía (EDX) obtenidos durante la observación al microscopio electrónico de barrido de emisión de campo (FE-SEM) de la muestra de ensayo del ejemplo 1 para mediciones de propiedades físicas.

[Fig. 3] La fig. 3 es una fotografía al microscopio electrónico de barrido de emisión de campo (FE-SEM) de una muestra de ensayo del ejemplo comparativo 2 para mediciones de propiedades físicas.

[Fig. 4] La fig. 4 es una fotografía al microscopio electrónico de barrido de emisión de campo (FE-SEM) de una muestra de ensayo del ejemplo comparativo 3 para mediciones de propiedades físicas.

[Fig. 5] La fig. 5 es una fotografía al microscopio electrónico de barrido de emisión de campo (FE-SEM) de una muestra de ensayo del ejemplo comparativo 4 para mediciones de propiedades físicas.

[Fig. 6] La fig. 6 es una fotografía al microscopio electrónico de barrido de emisión de campo (FE-SEM) de una muestra de ensayo del ejemplo 2 para mediciones de propiedades físicas.

[Fig. 7] La fig. 7 es una fotografía al microscopio electrónico de barrido de emisión de campo (FE-SEM) obtenida al excluir de la fotografía mostrada en la fig. 6 la parte correspondiente a una fase formada por PA6.

[Fig. 8] La fig. 8 es una fotografía al microscopio electrónico de barrido de emisión de campo (FE-SEM) de una muestra de ensayo del ejemplo 2 para mediciones de propiedades físicas.

[Fig. 9] La fig. 9 es una fotografía al microscopio electrónico de barrido de emisión de campo (FE-SEM) de una muestra de ensayo del ejemplo comparativo 5 para mediciones de propiedades físicas.

[Fig. 10] La fig. 10 es una fotografía al microscopio electrónico de barrido de emisión de campo (FE-SEM) de una muestra de ensayo del ejemplo comparativo 6 para mediciones de propiedades físicas.

[Descripción de las formas de ejecución]

A continuación la presente invención se describe en detalle basándose en sus formas de ejecución preferidas.

Una composición resinica de la presente invención es una composición de resinas que comprende una mezcla de una primera resina, una segunda resina incompatible con la primera y un elastómero modificado que tiene un grupo reactivo capaz de reaccionar con la primera resina.

<Primera resina>

Según la presente invención, la primera resina es una resina para formar una fase continua A en la composición resinica de la presente invención. En la presente invención, una resina de este tipo tiene que ser incompatible con la segunda resina según la presente invención, desde el punto de vista de la formación de una fase co-continua con una fase co-continua B formada por la segunda resina según la presente invención, de modo que se obtenga una excelente rigidez y resistencia al impacto. Además, para que tienda a mezclarse fácilmente en estado fundido, la primera resina es preferiblemente una resina termoplástica.

La primera resina es una resina de poliamida. La resina de poliamida tiene una mejor resistencia al impacto cuando se usa una resina de poliolefina como segunda resina según la presente invención.

La resina de poliamida es un polímero que tiene una cadena principal constituida por múltiples monómeros polimerizados mediante un enlace amídico (-NH-CO-). Como ejemplos de monómeros constituyentes de la resina de poliamida cabe citar aminoácidos tales como el ácido aminocaproico, el ácido 11-aminoundecanoico, el ácido aminododecanoico y el ácido para-aminometilbenzoico; lactamas tales como la ϵ -caprolactama, la undecanolactama y la ω -lauril lactama. Se puede usar uno de estos monómeros solo, o dos o más de ellos combinados.

La resina de poliamida se puede obtener copolimerizando una diamina con un ácido dicarboxílico. Como ejemplos de monómeros diamínicos cabe mencionar: diaminas alifáticas tales como etilenediamina, 1,3-diaminopropano, 1,4-diaminobutano, 1,6-diaminohexano, 1,7-diaminoheptano, 1,8-diaminooctano, 1,9-diaminononano, 1,10-diaminododecano, 1,11-diaminoundecano, 1,12-diaminododecano, 1,13-diaminotridecano, 1,14-diaminotetradecano, 1,15-diaminopentadecano, 1,16-diaminohexadecano, 1,17-diaminoheptadecano, 1,18-diaminooctadecano, 1,19-diaminononadecano, 1,20-diaminoeicosano, 2-metil-1,5-diaminopentano y 2-metil-1,8-diaminooctano; diaminas alicíclicas tales como ciclohexandiamina y bis-(4-aminociclohexil)metano; y diaminas aromáticas tales como xililendiamina, *p*-fenilendiamina y *m*-fenilendiamina. Se puede usar una de estas diaminas sola o dos o más de ellas combinadas.

Como ejemplos de monómeros de ácido dicarboxílico cabe mencionar ácidos dicarboxílicos alifáticos tales como el ácido oxálico, el ácido malónico, el ácido succínico, el ácido glutárico, el ácido adípico, el ácido pimélico, el ácido

subérico, el ácido azelaico, el ácido sebácico, el ácido undecanodioico, el ácido dodecanodioico, el ácido brásilico, el ácido tetradecanodioico, el ácido pentadecanodioico y el ácido octadecanodioico; ácidos dicarboxílicos alicíclicos tales como el ácido ciclohexanodicarboxílico; y ácidos dicarboxílicos aromáticos tales como el ácido ftálico, el ácido tereftálico, el ácido isoftálico y el ácido naftalendicarboxílico. Se puede usar uno de estos ácidos dicarboxílicos solo o dos o más de ellos combinados.

Como ejemplos de este tipo de resina de poliamida cabe mencionar las resinas en las que se emplea un monómero de 11 átomos de carbono (de aquí en adelante, en algunos casos, este tipo de resina de poliamida se denomina colectivamente "PA11 (resina basada en poliamida 11)", poliamida 6 (PA6), poliamida 66 (PA66), poliamida 610, poliamida 612, poliamida 12, poliamida 6T (PA6T), poliamida 6I, poliamida 9T, poliamida M5T, poliamida 1010, poliamida 1012, poliamida 10T, poliamida MXD6, poliamida 1012, poliamida 6T/66, poliamida 6T/6I, poliamida 6T/6I/66, poliamida 6T/2M-5T y poliamida 9T/2M-8T. Se puede usar una de estas resinas sola o dos o más de ellas combinadas.

Entre las resinas de poliamida antes citadas, en la presente invención se prefiere una resina basada en PA11, PA6, PA66 y PA6T desde el punto de vista de su tendencia a mostrar una mejor resistencia al impacto cuando se usa una resina de poliolefina como la segunda resina según la presente invención.

La resina basada en PA11 es una resina de poliamida obtenida mediante el uso de un monómero de 11 átomos de carbono como el monómero antes citado, y contiene en la cadena principal una unidad de enlace amídico que tiene 11 átomos de carbono. Como monómero de 11 átomos de carbono se prefiere el ácido 11-aminoundecanoico o la undecanolactama. En particular, la poliamida 11 (PA11) obtenida como un homopolímero del ácido 11-aminoundecanoico es deseable como monómero desde el punto de vista de la protección medioambiental (en particular desde el punto de vista del carbono neutro), porque el ácido 11-aminoundecanoico es un compuesto que se obtiene del aceite de ricino.

La resina basada en PA11 puede contener cualquier unidad constituyente derivada de un monómero que tenga menos de 11 átomos de carbono, cualquier unidad constituyente derivada de un monómero que tenga 12 o más átomos de carbono y otras unidades constituyentes solas o en combinación con dos o más de ellas. No obstante el contenido de la unidad constituyente derivada del monómero de 11 átomos de carbono es preferiblemente del 50% molar o superior, con mayor preferencia del 100% molar, respecto a todas las unidades constituyentes de la resina basada en PA11.

La PA6 es una resina de poliamida obtenida como homopolímero al polimerizar ϵ -caprolactama, entre los diversos monómeros que tienen 6 átomos de carbono. La PA66 es una resina de poliamida obtenida por copolimerización de hexametildiamina y ácido adípico. La poliamida 6T es una resina de poliamida obtenida por copolimerización de hexametildiamina y ácido tereftálico.

La primera resina según la presente invención contiene preferiblemente 40% en masa de la resina basada en PA11, PA6, PA66 y PA6T en total, respecto a la cantidad total de la primera resina, teniendo en cuenta que presenta una mejor resistencia al impacto cuando se usa una resina de poliolefina como la segunda resina según la presente invención.

Además, el peso molecular medio ponderal (respecto a patrones de poliestireno) de la primera resina según la presente invención, medido por cromatografía de permeación en gel (GPC), no está limitado particularmente, pero es preferiblemente de 5.000 hasta 100.000, con mayor preferencia de 7.500 hasta 70.000, y sobre todo de 10.000 hasta 50.000.

<Segunda resina>

Según la presente invención, la segunda resina es una resina para formar una fase continua B en la composición resínica de la presente invención. En la presente invención, una resina de este tipo tiene que ser incompatible con la primera resina según la presente invención, desde el punto de vista de la formación de una fase co-continua con la fase co-continua A formada por la primera resina según la presente invención, de manera que se obtenga una excelente rigidez y resistencia al impacto. Además, para que tienda a mezclarse fácilmente en estado fundido, la segunda resina es preferiblemente una resina termoplástica. La segunda resina es una resina poliolefínica, teniendo en cuenta la obtención de una mayor resistencia al impacto al usar la resina de poliamida como la primera resina según la presente invención.

La resina poliolefínica no tiene ninguna limitación particular y pueden usarse diversas poliolefinas. Como ejemplos se puede mencionar un homopolímero de etileno (resina de polietileno), un homopolímero de propileno (resina de polipropileno), un copolímero de etileno-propileno, un copolímero de etileno- α -olefina y un copolímero de propileno- α -olefina. La α -olefina suele ser un compuesto de hidrocarburo insaturado de 3 hasta 20 átomos de carbono. Como ejemplos cabe citar propileno, 1-buteno, 1-penteno, 1-hexeno, 1-hepteno, 3-metil-1-buteno y 4-metil-1-penteno.

Se puede usar una sola de estas resinas poliolefínicas o dos o más de ellas combinadas. Sobre todo, teniendo en

5 cuenta que debe mejorarse la rigidez de la composición resínica, se prefiere una resina de polipropileno y una resina de polietileno, con mayor preferencia una resina de polipropileno. Asimismo, en dichas resinas de polipropileno y polietileno el contenido de una unidad constituyente derivada del propileno o del etileno es preferiblemente del 50% molar o más respecto a todas las unidades constituyentes de la resina de polipropileno o de la resina de polietileno. Si dicho contenido está por debajo del límite inferior, la rigidez de la composición resínica tiende a disminuir.

10 El peso molecular medio ponderal (respecto a patrones de poliestireno, temperatura: 140 a 150°C) de la segunda resina según la presente invención, medido por cromatografía de permeación en gel (GPC), no está limitado particularmente, pero es preferiblemente de 10.000 hasta 500.000, con mayor preferencia de 50.000 hasta 450.000, y sobre todo de 100.000 hasta 400.000.

15 Debe tenerse en cuenta que la segunda resina según la presente invención difiere del elastómero modificado descrito a continuación en que la segunda resina no es compatible con la fase continua A formada por la primera resina según la presente invención y en que la segunda resina no tiene ningún grupo reactivo capaz de reaccionar con la primera resina.

<Elastómero modificado>

20 El elastómero modificado según la presente invención es un elastómero modificado que tiene un grupo reactivo capaz de reaccionar con la primera resina y actúa como compatibilizador entre la primera resina y la segunda resina. El elastómero es preferiblemente de tipo termoplástico, y con mayor preferencia es un elastómero termoplástico basado en olefina o un elastómero termoplástico basado en estireno, de modo que sean muy reactivos y faciliten la compatibilidad de las resinas entre sí cuando se emplea una resina poliolefínica como la segunda resina según la presente invención.

25 Como ejemplos de elastómero termoplástico basado en olefinas cabe citar los que se obtienen copolimerizando dos o más α -olefinas como etileno, propileno, 1-buteno, 1-penteno y 1-octeno. Se puede usar uno solo de estos o dos o más combinados. Sobre todo, el elastómero termoplástico basado en olefina es un copolímero de etileno o propileno con α -olefinas de 3 a 8 átomos de carbono, es decir un copolímero de etileno con una α -olefina de 3 hasta 8 átomos de carbono o un copolímero de propileno con una α -olefina de 4 hasta 8 átomos de carbono, teniendo en cuenta que sirvan para mejorar la rigidez y la resistencia al impacto de la composición resínica. Como ejemplos concretos de tal tipo de elastómero termoplástico basado en olefinas cabe mencionar los copolímeros de etileno-propileno (EPR), de etileno-1-buteno (EBR), de etileno-1-penteno, de etileno-1-octeno (EOR), de propileno-1-buteno (PBR), de propileno-1-penteno y de propileno-1-octeno (POR). Entre ellos se prefieren más el EBR, EOR y PBR por su mayor tendencia a mejorar la rigidez y la resistencia al impacto de la composición resínica.

35 Como ejemplos del elastómero termoplástico basado en estireno cabe mencionar los copolímeros en bloque de compuestos estirénicos con compuestos diénicos conjugados y sus productos hidrogenados. De ellos se puede usar uno solo o dos o más combinados. Los ejemplos de compuestos estirénicos incluyen el estireno, alquil-estirenos tales como α -metilestireno, *p*-metilestireno y *p*-t-butilestireno, *p*-metoxiestireno; y vinilnaftaleno. Por otra parte los ejemplos de compuestos diénicos conjugados incluyen: butadieno, isopreno, piperileno, metilpentadieno, fenilbutadieno, 3,4-dimetil-1,3-hexadieno y 4,5-dietil-1,3-octadieno

40 Como ejemplos específicos del elastómero termoplástico basado en estireno cabe mencionar un copolímero de estireno-butadieno-estireno (SBS), un copolímero de estireno-isopreno-estireno (SIS), un copolímero de estireno-etileno/butileno-estireno (SEBS) y un copolímero de etileno/propileno-estireno (SEPS). Entre ellos se prefiere el SEBS por su mayor tendencia a mejorar la rigidez y la resistencia al impacto de la composición resínica.

45 Como ejemplos del grupo reactivo capaz de reaccionar con la primera resina cabe citar un grupo de anhídrido de ácido (-COO-OC-), un grupo carboxilo (-COOH), un grupo epoxi [-C₂O (estructura cíclica de tres miembros formada por dos átomos de carbono y un átomo de oxígeno)], un grupo oxazolino (-C₃H₄NO) y un grupo isocianato (-NCO).

50 Entre estos, el grupo reactivo preferido es el grupo de anhídrido de ácido, por ser muy reactivo cuando se emplea la poliamida como la primera resina.

55 El método para incorporar el grupo reactivo al elastómero tampoco está especialmente limitado y resulta apropiado el empleo de métodos conocidos. Como ejemplo de método de incorporación del grupo reactivo al elastómero cabe citar el que consiste en usar un anhídrido de ácido como monómero. Como ejemplos del anhídrido de ácido cabe citar el anhídrido maleico, el anhídrido ftálico, el anhídrido itacónico, el anhídrido succínico, el anhídrido glutárico, el anhídrido adípico, el anhídrido citracónico, el anhídrido tetrahidroftálico y el anhídrido butenilsuccínico. Se puede emplear uno solo de dichos anhídridos de ácido o dos o más combinados. Se prefieren sobre todo los anhídridos maleico, ftálico e itacónico, y aún más el maleico, porque resultan muy reactivos.

60 Como ejemplos específicos del elastómero modificado según la presente invención cabe mencionar elastómeros termoplásticos basados en olefinas y modificados con anhídrido maleico, tales como EPR modificado con anhídrido maleico, PBR modificado con anhídrido maleico, EBR modificado con anhídrido maleico, EOR modificado con

anhídrido maleico y POR modificado con anhídrido maleico; elastómeros termoplásticos basados en estireno y modificados con anhídrido maleico, tales como SEBS modificado con anhídrido maleico, SBS modificado con anhídrido maleico, SIS modificado con anhídrido maleico y SEPS modificado con anhídrido maleico.

5 Se puede emplear uno solo de estos elastómeros modificados o dos o más de ellos combinados. Se prefiere sobre todo el PBR modificado con anhídrido maleico, el EBR modificado con anhídrido maleico y el EOR modificado con anhídrido maleico, porque facilitan la compatibilización de las resinas entre sí cuando se usa una resina poliolefínica como la segunda resina según la presente invención.

10 El peso molecular medio ponderal (respecto a patrones de poliestireno, temperatura: 140 a 150°C) del elastómero modificado según la presente invención, medido por cromatografía de permeación en gel (GPC), no está tampoco limitado particularmente. No obstante el peso molecular medio ponderal es preferiblemente de 10.000 a 500.000, con mayor preferencia de 20.000 hasta 500.000 y sobre todo de 25.000 hasta 400.000, teniendo en cuenta que con un mayor peso molecular medio ponderal se tiende a mejorar la resistencia al impacto de la composición resínica.

15 <Producto de reacción de la primera resina con el elastómero modificado>

Un producto de reacción de la primera resina con el elastómero modificado según la presente invención es un componente producido al reaccionar el grupo reactivo del elastómero modificado con la primera resina.

20 El método para obtener dicho producto de reacción de la primera resina con el elastómero modificado no está limitado en particular. Al producir la composición resínica de la presente invención, el producto de reacción puede obtenerse en la composición resínica de la presente invención calentando y fundiendo en una amasadora una mezcla de materiales que incluya la primera resina y el elastómero modificado. Las condiciones de calentamiento y fusión en la amasadora no están limitadas en particular. Aunque los detalles también se describen más adelante en el apartado del método para producir la composición resínica de la presente invención, es preferible emplear en la amasadora una temperatura de 100 a 350°C durante 0,01 hasta 1,0 horas.

30 <Composición resínica>

La composición resínica de la presente invención tiene una estructura de fase co-continua que incluye una fase continua A formada por la primera resina y una fase continua B formada por la segunda resina, y además tiene también un dominio disperso a distribuido en la fase continua A, un subdominio finamente dispersado a' distribuido en el dominio disperso a, un dominio disperso b distribuido en la fase continua B y un subdominio finamente dispersado b' distribuido en el dominio disperso b.

40 En la presente invención la estructura en fases de la composición resínica se puede observar mediante el uso de un microscopio electrónico. Un ejemplo de tal método de observación incluye uno consistente en un tratamiento de ataque con plasma de oxígeno a 100 W, durante 1 minuto, sobre una sección transversal de una composición resínica moldeada por inyección, que luego se observa utilizando un microscopio electrónico de barrido de emisión de campo (FE-SEM, fabricado por Hitachi High-Tech Manufacturing & Service Corporation, "S-4300 TYPE II", voltaje de aceleración: 3 kV). Cabe destacar que cada parte de la composición resínica se puede identificar comprobando la presencia o ausencia de un pico procedente de cada resina mediante espectroscopía de rayos X por dispersión de energía (EDX) durante la observación al microscopio electrónico de barrido de emisión de campo.

45 La composición resínica de la presente invención tiene la estructura de fase co-continua que incluye la fase continua A formada por la primera resina y la fase continua B formada por la segunda resina. En la presente invención una estructura de fase co-continua se refiere a una estructura en la cual hay dos o más fases continuas (en la presente invención la fase continua A y la fase continua B) que están conectadas entre sí o mezcladas continuamente de forma tridimensional.

50 En una estructura de fase co-continua de este tipo, la relación del contenido de la fase continua A (contenido total, incluyendo el dominio disperso a y el subdominio finamente dispersado a' abajo descrito) al contenido de la fase continua B (contenido total, incluyendo el dominio disperso b y el subdominio finamente dispersado b' abajo descrito) (masa de fase continua A : masa de fase continua B) es preferiblemente de 5:1 hasta 1:5 y con mayor preferencia de 3:1 hasta 1: 3. Si el contenido de fase continua B respecto al contenido de fase continua A está por debajo del límite inferior o por encima del límite superior no tiende a formarse ninguna fase co-continua.

60 (Fase continua A)

En la composición resínica de la presente invención la fase continua A incluye al menos una fase continua en la cual está dispersado el dominio disperso a. El dominio disperso a incluye al menos un dominio elegido del grupo formado por la segunda resina y el producto de reacción de la primera resina con el elastómero modificado. Para que se distribuya en la fase continua A, este dominio disperso a es preferiblemente un dominio dispersado que consta de la segunda resina y de un dominio disperso formado por el producto de reacción de la primera resina con el elastómero modificado.

El contenido de este dominio disperso a es preferiblemente del 1 hasta el 50% por superficie, con mayor preferencia del 5 hasta el 40% por superficie, respecto a la superficie total de la fase continua A (la superficie incluye el dominio disperso a y el subdominio finamente dispersado a') en una sección transversal de composición resínica moldeada. Si el contenido del dominio disperso a es menor que el límite inferior, la resistencia al impacto tiende a disminuir. Por otro lado, si dicho contenido es mayor que el límite superior, resulta difícil la formación del dominio disperso a.

El dominio disperso a tiene preferiblemente un diámetro medio de 0,05 a 8 μm , con mayor preferencia de 0,1 a 4 μm . y se calcula a partir de todos los dominios dispersos a, incluyendo el dominio disperso a que tiene el subdominio finamente dispersado a' y el dominio disperso a que no tiene el subdominio finamente dispersado descrito más adelante. Si el diámetro medio de todos los dominios dispersos a es menor que el límite inferior, la rigidez tiende a disminuir. Por otro lado, si el diámetro medio es mayor que el límite superior, resulta difícil la formación del dominio disperso a.

Además en los dominios dispersos a, el dominio disperso a que tiene el subdominio finamente dispersado a' descrito más adelante tiene preferiblemente un diámetro medio de 0,1 a 10 μm , con mayor preferencia de 0,2 a 6 μm . Si el diámetro medio del dominio disperso a que tiene el subdominio finamente dispersado a' es menor que el límite inferior, resulta difícil la formación del subdominio finamente dispersado a'. Por otro lado, si el diámetro medio es mayor que el límite superior, resulta difícil la formación del dominio disperso a.

Debe tenerse en cuenta que en la presente invención el diámetro medio de estos dominios dispersos a se puede obtener promediando los valores de los diámetros de 100 o más dominios dispersos en una composición resínica moldeada, obtenidos al medir los dominios dispersos mediante un microscopio electrónico de barrido (MEB). Además, dicho diámetro se refiere al diámetro máximo de una sección transversal de cada uno de los dominios dispersos. Si un dominio disperso no tiene una sección transversal circular, dicho diámetro se refiere al diámetro del máximo círculo circunscrito de la sección transversal.

En la composición resínica de la presente invención el dominio disperso a incluye al menos un dominio disperso a en el cual se encuentra dispersado el subdominio finamente dispersado a'. Cuando el dominio disperso a es un dominio disperso constituido por la segunda resina, el subdominio finamente dispersado a' es un subdominio finamente dispersado formado por al menos uno elegido del grupo constituido por la primera resina, el elastómero modificado y el producto de reacción de la primera resina con el elastómero modificado. Por otro lado, cuando el dominio disperso a es un dominio disperso constituido por el producto de reacción de la primera resina con el elastómero modificado, el subdominio finamente dispersado a' es un subdominio finamente dispersado formado por al menos uno elegido del grupo constituido por la primera resina, la segunda resina y el elastómero modificado. Con el fin de facilitar más la compatibilidad, dicho subdominio finamente dispersado a' se encuentra preferiblemente en el dominio disperso a formado por la segunda resina, y es con mayor preferencia un subdominio finamente dispersado constituido por el producto de reacción de la primera resina con el elastómero modificado.

El contenido de este subdominio finamente dispersado a' es preferiblemente del 1 hasta el 50% por superficie, con mayor preferencia del 5 al 40% por superficie, respecto a la superficie total del dominio disperso a (la superficie total incluye el subdominio finamente dispersado a') en una sección transversal de una composición resínica moldeada. Si el contenido del subdominio finamente dispersado a' es menor que el límite inferior, la resistencia al impacto tiende a disminuir. Por otro lado, si dicho contenido es mayor que el límite superior, resulta difícil la formación del subdominio finamente dispersado a'.

Además, el diámetro medio del subdominio finamente dispersado a' es preferiblemente de 5 hasta 500 nm, con mayor preferencia de 10 hasta 450 nm y sobre todo de 15 hasta 400 nm. Si el diámetro medio es menor que el límite inferior, la rigidez tiende a disminuir. Por otro lado, si el diámetro medio es mayor que el límite superior, resulta difícil la formación del subdominio finamente dispersado a'. Obsérvese que en la presente invención el diámetro medio de dicho subdominio finamente dispersado a' se puede obtener del mismo modo que el diámetro medio del dominio disperso a, arriba descrito.

(Fase continua B)

En la composición resínica de la presente invención la fase continua B incluye al menos una fase continua en la cual está dispersado el dominio disperso b. El dominio disperso b es un dominio disperso constituido por al menos uno elegido del grupo formado por la primera resina y el producto de reacción de la primera resina con el elastómero modificado. Para facilitar más la compatibilidad con la fase continua B, dicho dominio disperso b es preferiblemente un dominio disperso formado por el producto de reacción de la primera resina con el elastómero modificado.

El contenido de este dominio disperso b es preferiblemente del 1 hasta el 50% por superficie, con mayor preferencia del 5 hasta el 40% por superficie, respecto a la superficie total de la fase continua B (la superficie total incluye el dominio disperso b y el subdominio finamente dispersado b') en una sección transversal de composición resínica moldeada. Si el contenido del dominio disperso b es menor que el límite inferior, la resistencia al impacto tiende a disminuir. Por otro lado, si dicho contenido es mayor que el límite superior, resulta difícil la formación del dominio disperso b.

El dominio disperso b tiene preferiblemente un diámetro medio de 0,05 a 8 μm , con mayor preferencia de 0,1 a 4 μm . y se calcula a partir de todos los dominios dispersos b, incluyendo el dominio disperso b que tiene el subdominio finamente dispersado b' y el dominio disperso b que no tiene el subdominio finamente dispersado descrito más adelante. Si el diámetro medio de todos los dominios dispersos b es menor que el límite inferior, la rigidez tiende a disminuir. Por otro lado, si el diámetro medio es mayor que el límite superior, resulta difícil la formación del dominio disperso b.

Además en los dominios dispersos b, el dominio disperso a que tiene el subdominio finamente dispersado b' descrito más adelante tiene preferiblemente un diámetro medio de 0,1 a 10 μm , con mayor preferencia de 0,2 a 6 μm . Si el diámetro medio del dominio disperso b que tiene el subdominio finamente dispersado b' es menor que el límite inferior, resulta difícil la formación del subdominio finamente dispersado b'. Por otro lado, si el diámetro medio es mayor que el límite superior, resulta difícil la formación del dominio disperso b. Obsérvese que en la presente invención el diámetro medio de dicho dominio disperso b se puede obtener del mismo modo que el diámetro medio del dominio disperso a, arriba descrito.

En la composición resínica de la presente invención el dominio disperso b incluye al menos un dominio disperso b en el cual se encuentra dispersado el subdominio finamente dispersado b'. Cuando el dominio disperso b es un dominio disperso constituido por la primera resina, el subdominio finamente dispersado b' es un subdominio finamente dispersado formado por al menos uno elegido del grupo constituido por la segunda resina, el elastómero modificado y el producto de reacción de la primera resina con el elastómero modificado. Por otro lado, cuando el dominio disperso b es un dominio disperso constituido por el producto de reacción de la primera resina con el elastómero modificado, el subdominio finamente dispersado b' es un subdominio finamente dispersado formado por al menos uno elegido del grupo constituido por la primera resina, la segunda resina y el elastómero modificado. Con el fin de facilitar más la compatibilidad, dicho subdominio finamente dispersado b' se encuentra preferiblemente en el dominio disperso b formado por el producto de reacción de la primera resina con el elastómero modificado, y es con mayor preferencia un subdominio finamente dispersado constituido por el elastómero modificado.

El contenido de este subdominio finamente dispersado b' es preferiblemente del 1 hasta el 50% por superficie, con mayor preferencia del 5 al 40% por superficie, respecto a la superficie total del dominio disperso b (la superficie total incluye el subdominio finamente dispersado b') en una sección transversal de una composición resínica moldeada. Si el contenido del subdominio finamente dispersado b' es menor que el límite inferior, la resistencia al impacto tiende a disminuir. Por otro lado, si dicho contenido es mayor que el límite superior, resulta difícil la formación del subdominio finamente dispersado b'.

Además, el diámetro medio del subdominio finamente dispersado b' es preferiblemente de 5 hasta 500 nm, con mayor preferencia de 10 hasta 450 nm y sobre todo de 15 hasta 400 nm. Si el diámetro medio es menor que el límite inferior, la rigidez tiende a disminuir. Por otro lado, si el diámetro medio es mayor que el límite superior, resulta difícil la formación del subdominio finamente dispersado b'. Obsérvese que en la presente invención el diámetro medio de dicho subdominio finamente dispersado b' se puede obtener del mismo modo que el diámetro medio del dominio disperso a, arriba descrito.

Además la composición resínica de la presente invención tiene preferiblemente un dominio disperso formado por el elastómero modificado en al menos una fase continua elegida del grupo constituido por la fase continua A y la fase continua B, con el fin de que la resistencia al impacto tienda a mejorar más. Cuando dicho dominio disperso formado por el elastómero modificado está presente, su contenido es preferiblemente del 1 hasta el 30% en masa, con mayor preferencia del 2 hasta el 20% en masa, respecto al contenido total de la fase continua que comprende el dominio disperso (el contenido total incluye los dominios dispersos y los subdominios dispersados). Si el contenido del dominio disperso formado por el elastómero modificado es menor que el límite inferior, no se manifiesta el efecto de tendencia a la mejora de la resistencia al impacto. Por otro lado, si dicho contenido es mayor que el límite superior, la rigidez tiende a disminuir.

Asimismo, aparte de la primera resina, la segunda resina, el elastómero modificado y el producto de reacción de la primera resina con el elastómero modificado, la composición resínica de la presente invención puede llevar otros componentes que sean necesarios, siempre que no inhiban los efectos de la presente invención. Como ejemplos de estos componentes adicionales cabe mencionar otras resinas termoplásticas distintas de las citadas anteriormente, un agente antioxidante, un agente anti-UV, un agente antitérmico, un retardante de llama, un retardante de llama auxiliar, una carga, un agente colorante, un agente antimicrobiano y un agente antiestático. Se puede usar uno de ellos solo o dos o más combinados. Cuando la composición resínica lleva estos otros componentes, su contenido es preferiblemente del 40% en masa o menos, respecto al contenido total de la composición resínica.

Como ejemplos de las resinas termoplásticas adicionales cabe citar las resinas a base de poliéster (polibutilen tereftalato, polietilen tereftalato, politrimetilen tereftalato, polibutilen succinato, polietilen succinato, polilactida y polihidroxialcanoatos) y resinas de policarbonato. Se puede usar una de ellas sola o dos o más combinadas.

Como ejemplos del retardante de llama cabe citar los retardantes de llama halogenados (compuestos aromáticos halogenados), los retardantes de llama fosforados (compuestos nitrogenados de sales de ácido fosfórico y ésteres

de ácido fosfórico), los retardantes de llama nitrogenados (guanidina, triazina, melamina y sus derivados), los retardantes de llama inorgánicos (hidróxidos metálicos), los retardantes de llama borados, los retardantes de llama siliconados, los retardantes de llama sulfurados y los retardantes de llama que contienen fósforo rojo.

5 Como ejemplos del retardante de llama auxiliar cabe citar varios compuestos de antimonio, compuestos metálicos, que llevan cinc, compuestos metálicos que llevan bismuto, hidróxido magnésico y silicatos de arcilla.

10 Como ejemplos de carga cabe citar componentes vítreos (fibra de vidrio, perlas de vidrio y escamas de vidrio), sílice, fibras inorgánicas (fibra de vidrio, fibra de alúmina, fibra de carbono), grafitos, compuestos de silicato (silicato cálcico, silicato de aluminio, caolín, talco y arcilla), óxidos metálicos (óxido de hierro, óxido de titanio, óxido de cinc, óxido de antimonio y alúmina), carbonatos y sulfatos metálicos como los de calcio, magnesio y cinc, y fibras orgánicas (fibra de poliéster aromático, fibra de poliamida aromática, fibra de resina fluorada, fibra de poliimida y fibra vegetal). Los ejemplos de agente colorante incluyen pigmentos y colorantes.

15 <Método para producir la composición resínica>

La composición resínica de la presente invención se puede obtener haciendo reaccionar inicialmente la primera resina con el elastómero modificado en una relación concreta y combinando luego la mezcla con la segunda resina. Para que el elastómero modificado actúe más efectivamente y la composición resínica de la presente invención se pueda obtener de manera eficiente y segura, un ejemplo preferido de tal método de producción es uno que consiste en fundir inicialmente la primera resina y el elastómero modificado en la amasadora, para preparar una mezcla de resina, y después fundir en la amasadora la mezcla de resina y la segunda resina.

20 Como ejemplo del método para producir la mezcla de resina cabe mencionar uno en el cual la primera resina y el elastómero modificado se funden en una amasadora. Debe tenerse en cuenta que la mezcla de resina obtenida de este modo puede ser un sólido peletizado o un producto fundido.

30 Como ejemplos de máquinas de amasar cabe citar las extrusoras (monohusillo y de doble husillo), las amasadoras y los mezcladores (un mezclador del tipo de flujo a alta velocidad, un mezclador de palas y un mezclador de cinta helicoidal).

35 Se puede usar una de estas sola o dos o más combinadas. Además, cuando se usan dos más de forma combinada, las máquinas se pueden hacer funcionar en régimen continuo o discontinuo, por lotes. Asimismo, la primera resina y el elastómero modificado se pueden amasar conjuntamente o bien uno de los dos componentes se puede amasar añadiéndolo e introduciéndolo varias veces (mezclado multietapa).

40 La temperatura de fusión en la amasadora para preparar la mezcla de resina no está particularmente limitada. No se puede indicar de manera general, porque la temperatura se ajusta convenientemente en función del tipo de la primera resina y del elastómero modificado. No obstante, para que cada compuesto según la presente invención sea miscible en estado fundido, la temperatura es preferiblemente de 100 hasta 350°C, con mayor preferencia de 180 hasta 320°C y sobre todo de 200 hasta 300°C.

45 Un ejemplo del método para fundir la mezcla de resina y la segunda resina en la amasadora es el mismo del ejemplo anterior, empleado para preparar la mezcla de resina en una máquina de amasar. En este proceso de fusión en la amasadora la mezcla de resina y la segunda resina también se pueden amasar conjuntamente o bien uno de los dos componentes se puede amasar añadiéndolo e introduciéndolo varias veces (mezclado multietapa). La temperatura de fusión en la amasadora para preparar la mezcla de resina y la segunda resina es la mencionada anteriormente para preparar la mezcla de resina por fusión en la amasadora.

50 Además, en el método para producir la composición resínica de la presente invención, la mezcla de resina obtenida en estado sólido y/o fundido y la segunda resina se pueden amasar conjuntamente; como alternativa la composición resínica se puede obtener usando una máquina de amasar del tipo mezclador multietapa, de manera que la primera resina y el elastómero modificado se funden en una parte anterior de la amasadora y después se mezclan con la segunda resina en una parte posterior de la misma y se amasan a fusión conjuntamente.

55 En el método para producir la composición resínica de la presente invención es importante que la dosificación de la primera resina esté en una proporción determinada respecto a una masa total de dosificaciones de primera resina, segunda resina y elastómero modificado.

60 En el método arriba descrito, que consiste en amasar a fusión la primera resina y el elastómero modificado para preparar la mezcla de resina y después amasar a fusión la mezcla de resina y la segunda resina, los presentes inventores han encontrado lo siguiente. En concreto, cuando la dosificación de la primera resina está en un intervalo específico respecto a la masa total de dosificaciones de la primera resina, de la segunda resina y del elastómero modificado, se observa que la composición resínica tiene la estructura particular de la presente invención arriba descrita y, de manera significativa, una excelente resistencia al impacto.

65

En la presente invención, cuando la primera resina es la resina basada en PA11 y la segunda resina es la resina poliolefinica, la dosificación de la resina basada en PA11 está preferiblemente en una proporción del 40 al 69% en masa, con mayor preferencia del 50 al 65% en masa y sobre todo del 59 al 63% en masa, respecto a la masa total de las proporciones dosificadas de la resina basada en PA11, de la resina poliolefinica y del elastómero modificado.

Además, en la presente invención, cuando la primera resina es la PA6 y la segunda resina es la resina poliolefinica, la dosificación de PA6 es preferiblemente del 26 al 44% en masa, con mayor preferencia del 30 al 40% en masa y sobre todo del 33 al 37% en masa, respecto a la masa total de las proporciones dosificadas de la PA6, de la resina poliolefinica y del elastómero modificado. Si la dosificación de la primera resina está en una proporción menor que el límite inferior, no tiende a formarse la fase co-continua dentro de la composición resínica y la resistencia al impacto disminuye. Por otro lado, si la proporción es mayor que el límite superior, tampoco tiende a formarse la fase co-continua dentro de la composición resínica y la resistencia al impacto disminuye.

Asimismo, en la presente invención, cuando la primera resina es la resina basada en PA11 y la segunda resina es la resina poliolefinica, la dosificación de la resina poliolefinica está preferiblemente en una proporción del 20 al 50% en masa, con mayor preferencia del 25 al 40% en masa, respecto a la masa total de las proporciones dosificadas de la resina basada en PA11, de la resina poliolefinica y del elastómero modificado. Además, en la presente invención, cuando la primera resina es la PA6 y la segunda resina es la resina poliolefinica, la dosificación de la resina poliolefinica es preferiblemente del 45 al 65% en masa, con mayor preferencia del 50 al 60% en masa, respecto a la masa total de las proporciones dosificadas de la PA6, de la resina poliolefinica y del elastómero modificado. Si la dosificación de la resina poliolefinica es menor que el límite inferior o mayor que el límite superior, resulta difícil la formación de la fase co-continua.

Asimismo, en la presente invención, cuando la primera resina es la resina basada en PA11 y la segunda resina es la resina poliolefinica, la dosificación del elastómero modificado está preferiblemente en una proporción del 1 al 30% en masa, con mayor preferencia del 5 al 20% en masa, respecto a la masa total de las proporciones dosificadas de la resina basada en PA11, de la resina poliolefinica y del elastómero modificado. Además, en la presente invención, cuando la primera resina es la PA6 y la segunda resina es la resina poliolefinica, la dosificación del elastómero modificado es preferiblemente del 1 al 30% en masa, con mayor preferencia del 5 al 20% en masa, respecto a la masa total de las proporciones dosificadas de la PA6, de la resina poliolefinica y del elastómero modificado. Si la dosificación del elastómero modificado es menor que el límite inferior no se obtiene suficiente resistencia al impacto. Por otro lado, si la proporción es mayor que el límite superior, la rigidez tiende a disminuir.

Este método de producción permite obtener la composición resínica de la presente invención de manera eficiente y fiable. El producto de resina moldeada que se obtiene con este método puede estar solidificado por peletización o puede ser un producto fundido.

<Producto moldeado>

La composición resínica de la presente invención se puede moldear de cualquier modo y los métodos para ello no están particularmente limitados. Tampoco hay una limitación especial para la forma, el tamaño y el espesor de un producto moldeado obtenido de este modo. Por ejemplo, el producto moldeado se puede usar como pieza exterior, interior y estructural en automóviles, material rodante, embarcaciones y aeronaves. Otros ejemplos de piezas para automóviles incluyen las piezas exteriores, interiores y estructurales de automoción, las piezas de absorción de impactos, las piezas de protección de peatones, las piezas de protección de pasajeros y los componentes interiores del espacio del motor.

Son ejemplos concretos de tales piezas un amortiguador de impactos, un parachoques, un alerón, un carenado, una rejilla frontal, un embellecedor, un capó, una puerta de maletero, un panel guardabarros, un panel de la puerta, un panel de techo, un panel de instrumentos, un embellecedor de la puerta, un embellecedor del panel trasero, un forro del techo, una guarnición de montante, un perfil de la tapa del maletero, una cubierta trasera desmontable, una bandeja de equipaje, un salpicadero, una consola central, una base de interruptores, un cuadro de respaldo de asiento, un marco de asiento, un reposabrazos, un parasol, un colector de admisión, una tapa de culata del motor, una tapa inferior de motor, una carcasa de filtro de aceite, una caja de filtro de aire y carcasas para componentes electrónicos a bordo (como las unidades electrónicas de control y los monitores de TV).

El producto moldeado también se puede utilizar, por ejemplo, como piezas de interior, piezas de exterior y como piezas estructurales de edificios y mobiliario.

En concreto el producto moldeado se puede utilizar, por ejemplo, como material de revestimiento de puertas, piezas estructurales de puertas, materiales de revestimiento y piezas estructurales para varios tipos de muebles (tales como pupitres, sillas, estantes y cajones).

Asimismo, el producto moldeado se puede utilizar como material de embalaje, contenedores (tales como bandejas), piezas de protección, piezas de separación, y como cajas y materiales estructurales para artículos electrónicos de consumo (tales como TV de pantalla plana, neveras, lavadoras, aspiradoras de limpieza, teléfonos móviles, consolas de juegos de manejo manual y ordenadores portátiles).

[Ejemplos]

A continuación la presente invención se describe con mayor detalle, basándose en ejemplos según la misma y en ejemplos comparativos. Sin embargo la presente invención no está limitada a los ejemplos siguientes. Téngase en cuenta que las propiedades de una composición resínica obtenida según cada ejemplo de la presente invención y según cada ejemplo comparativo han sido evaluadas por los métodos descritos a continuación.

<Propiedad física de la composición resínica>

(Medición de la resistencia al impacto Charpy)

Las muestras de ensayo de cada ejemplo de la presente invención y de cada ejemplo comparativo destinadas a la evaluación de las propiedades, se usaron para medir la resistencia al impacto Charpy (kJ/m^2) según la norma JIS K 7111-1. Cabe señalar que la medición se efectuó en las siguientes condiciones: temperatura 23°C, dirección del impacto lateral y tipo de entalladura A.

(Medición del módulo de flexión)

Las muestras de ensayo de cada ejemplo de la presente invención y de cada ejemplo comparativo destinadas a la evaluación de las propiedades, se utilizaron para medir el módulo de flexión (kJ/m^2) según la norma JIS K 7171. Cabe señalar que la medición se efectuó de la manera siguiente: sobre una muestra de ensayo apoyada en dos soportes (radio de curvatura: 5 mm) separados entre sí por una distancia (L) de 64 mm se aplicó una carga, a una velocidad de 2 mm/minuto, desde un punto de aplicación (radio de curvatura: 5 mm) centrado entre los dos soportes.

(Observación morfológica)

Primero se realizó un tratamiento de ataque con plasma, empleando un reactor de plasma (fabricado por Yamato Scientific Co., Ltd., "PR300") a 100 W durante 1 minuto, sobre la superficie de la muestra de ensayo fracturada tras la medición de la resistencia al impacto Charpy, a fin de determinar las propiedades físicas. Después tuvo lugar un proceso de recubrimiento con osmio de la superficie fracturada, empleando un aplicador de osmio (fabricado por Vacuum Device Inc., "HPC-1S") durante 5 segundos. Después se observó la superficie fracturada al microscopio electrónico de barrido de emisión de campo (FE-SEM, fabricado por Hitachi High-Tech Manufacturing & Service Corporation, "S-4300 TYPE II") bajo un voltaje de aceleración de 3 kV.

Además se realizó un análisis elemental de cada pieza así observada, empleando un sistema de espectroscopía de rayos X por dispersión de energía (EDX) suministrado al FE-SEM, y se identificaron los componentes integrantes de la pieza. Luego en cada una de las imágenes obtenidas se midieron los diámetros de 100 dominios dispersos y de 100 subdominios finamente dispersados y se promediaron los valores para obtener los diámetros medios de los dominios dispersos y de los subdominios finamente dispersados. Téngase en cuenta que este diámetro fue el diámetro máximo de una sección transversal de cada uno de los dominios dispersos y de los subdominios finamente dispersados o, cuando la sección transversal no fue circular, un diámetro del máximo círculo circunscrito de la sección transversal.

(Ejemplo 1)

Primero se mezcló en seco una poliamida 11 (PA11, producida por Arkema K. K., "RILSAN BMNO", peso molecular medio ponderal: 18.000) con un copolímero etileno-1-buteno modificado con anhídrido maleico (m-EBR, producido por Mitsui Chemicals, Inc., "TAFMER MH7020"), de manera que la relación en masa (masa de PA11: masa de m-EBR) fuera de 60:10. La mezcla se calentó y se fundió en una extrusora amasadora de doble husillo (fabricada por Technovel Corporation, "KZW15-60MG") con un diámetro de husillo de 15 mm y una relación L/D = 59, bajo estas condiciones: temperatura de mezclado 210°C, velocidad de extrusión 2 kg/hora y husillo a 200 rpm. A continuación el producto amasado a fusión y extruido se cortó en un granulador, para obtener una mezcla de resina en forma peletizada.

Luego la mezcla de resina resultante se mezcló en seco con polipropileno (PP, producido por Japan Polypropylene Corporation, "NOVATEC MA1B", peso molecular medio ponderal: 312.000), de manera que la relación en masa (masa de mezcla de resina: masa de PP) fuera 70:30. La mezcla se calentó y se fundió en una extrusora amasadora de doble husillo bajo estas condiciones: temperatura de mezclado 210°C, velocidad de extrusión 2 kg/hora y husillo a 200 rpm. Luego el producto amasado a fusión y extruido se cortó en un granulador, para obtener una composición resínica (composición de resina termoplástica) en forma peletizada. A continuación la composición resínica obtenida se inyectó en una máquina de moldeo por inyección (fabricada por Nissei Plastic Industrial Co., Ltd., "PS40E2ASE") bajo estas condiciones de inyección: temperatura de mezclado a 200°C y temperatura de moldeo a 58°C. De este modo se prepararon las muestras de ensayo para la medición de las propiedades físicas (longitud 80 mm x anchura 10,0 mm x grosor 4,0 mm).

Las muestras de ensayo obtenidas para medir las propiedades físicas se utilizaron para determinar la resistencia al

impacto Charpy y el módulo de flexión. La tabla 1 indica los resultados obtenidos y la proporción en la composición resínica. Además la muestra de ensayo para la medición de las propiedades físicas se aprovechó para observar su morfología tras someterla a la determinación de la resistencia al impacto Charpy. La fig. 1 muestra una fotografía al microscopio electrónico de barrido de emisión de campo (FE-SEM) de la muestra de ensayo obtenida para medir las propiedades físicas. Además la fig. 2 muestra los patrones de espectroscopía de rayos X por dispersión de energía (EDX) de PA11 y m-EBR como ejemplos del resultado de la espectroscopía de rayos X por dispersión de energía (EDX). Obsérvese que en la fig. 2 el gráfico de la izquierda muestra el patrón de PA11, mientras que el gráfico de la derecha muestra el patrón de m-EBR. La escala del eje vertical es la misma en los dos gráficos. Además la fig. 2 muestra los diámetros medios de los dominios dispersos que tienen subdominios dispersados y de los subdominios finamente dispersados así observados.

(Ejemplo comparativo 1)

Al igual que en el ejemplo 1 se obtuvo una composición resínica (composición de resina termoplástica) en forma peletizada y muestras de ensayo para medir las propiedades físicas, pero empleando polipropileno modificado con anhídrido maleico (m-PP, producido por Sanyo Chemical Industries, Ltd., "YUMEX1001", peso molecular ponderal medio: 40.000) en vez del m-EBR. Las muestras de ensayo para medir las propiedades físicas se utilizaron para determinar la resistencia al impacto Charpy y el módulo de flexión. La tabla 1 indica los resultados obtenidos y la proporción en la composición resínica.

(Ejemplo comparativo 2)

Primero se mezcló en seco m-EBR y PP de manera que la relación en masa (masa de m-EBR: masa de PP) fuera 10:90. Luego la mezcla se calentó y se fundió en una amasadora, en las mismas condiciones que en el ejemplo 1, para obtener un producto amasado a fusión. De la misma manera que en el ejemplo 1 se obtuvo una composición resínica (composición de resina termoplástica) en forma peletizada y muestras de ensayo para la medición de las propiedades físicas, pero usando dicho producto amasado a fusión. Las muestras de ensayo obtenidas para medir las propiedades físicas se usaron para determinar la resistencia al impacto Charpy y el módulo de flexión. La tabla 1 indica los resultados obtenidos y la proporción en la composición resínica. Además la muestra de ensayo para la medición de las propiedades físicas se aprovechó para observar su morfología tras someterla a la determinación de la resistencia al impacto Charpy. La fig. 3 muestra una fotografía al microscopio electrónico de barrido de emisión de campo (FE-SEM) de la muestra de ensayo para la determinación de las propiedades físicas. La estructura de la composición resínica resultante tenía un dominio disperso formado por m-EBR en una fase continua formada por PP (estructura mar-isla).

(Ejemplo comparativo 3)

Se obtuvo una mezcla de resina del mismo modo que en el ejemplo 1, pero con una relación en masa de PA11 y m-EBR (masa de PA11: masa de m-EBR) igual a 20:10. Luego se obtuvo una composición resínica (composición de resina termoplástica) en forma peletizada y muestras de ensayo para la medición de las propiedades físicas, del mismo modo que en el ejemplo 1, pero con una relación en masa de la mezcla de resina obtenida y PP (masa de la mezcla de resina: masa de PP) de 30:70. Las muestras de ensayo obtenidas para medir las propiedades físicas se usaron para determinar la resistencia al impacto Charpy y el módulo de flexión. La tabla 1 indica los resultados obtenidos y la proporción en la composición resínica. Además la muestra de ensayo para la medición de las propiedades físicas se aprovechó para observar su morfología tras someterla a la determinación de la resistencia al impacto Charpy. La fig. 4 muestra una fotografía al microscopio electrónico de barrido de emisión de campo (FE-SEM) de la muestra de ensayo para la determinación de las propiedades físicas. La estructura de la composición resínica resultante tenía una fase continua formada por PP, un dominio disperso formado por PA11 distribuido en la fase continua y un subdominio finamente dispersado formado por PP o por el producto de reacción de PA11 con m-EBR distribuido en el dominio disperso (estructura de salami).

(Ejemplo comparativo 4)

Se obtuvo una mezcla de resina del mismo modo que en el ejemplo 1, pero con una relación en masa de PA11 y m-EBR (masa de PA11: masa de m-EBR) igual a 70:10. Luego se obtuvo una composición resínica (composición de resina termoplástica) en forma peletizada y muestras de ensayo para la medición de las propiedades físicas, del mismo modo que en el ejemplo 1, pero con una relación en masa de la mezcla de resina obtenida y PP (masa de la mezcla de resina: masa de PP) de 80:20. Las muestras de ensayo obtenidas para medir las propiedades físicas se usaron para determinar la resistencia al impacto Charpy y el módulo de flexión. La tabla 1 indica los resultados obtenidos y la proporción en la composición resínica. Además la muestra de ensayo para la medición de las propiedades físicas se aprovechó para observar su morfología tras someterla a la determinación de la resistencia al impacto Charpy. La fig. 5 muestra una fotografía al microscopio electrónico de barrido de emisión de campo (FE-SEM) de la muestra de ensayo para la determinación de las propiedades físicas. La estructura de la composición resínica resultante tiene un dominio disperso formado por PP en una fase continua formada por PA11 (estructura mar-isla con las fases invertidas).

Tabla 1

		Ejemplo 1	Ejemplo comparativo 1	Ejemplo comparativo 2	Ejemplo comparativo 3	Ejemplo comparativo 4
proporción [partes por masa]	PA11	60	60	-	20	70
	m-EBR	10	-	10	10	10
	m-PP	-	10	-	-	-
	PP	30	30	90	70	20
propiedades físicas	Resistencia al impacto Charpy [kJ/m ²]	90	3,3	3,5	10	60
	Módulo de flexión [MPa]	1180	1000	1200	1240	920

Tabla 2

5

Ejemplo 1		
Fase continua	Diámetro medio de dominios dispersos con subdominios finamente dispersados [µm]	Diámetro medio de subdominios finamente dispersados [nm]
PA11	1,1	360
PP	1,5	150

(Ejemplo 2)

10 Se obtuvo una mezcla de resina como en el ejemplo 1, pero usando poliamida 6 (PA6, producida por Ube Industries, Ltd., marca comercial: "1010X1", peso molecular numérico medio: 10.000) en vez de la poliamida 11 y una relación en masa de PA6 y m-EBR (masa de PA6: masa de m-EBR) de 35:10. Luego se obtuvo una composición resínica (composición de resina termoplástica) en forma peletizada y muestras de ensayo para medir las propiedades físicas, de la misma manera que en el ejemplo 1, pero con una relación en masa de la mezcla de resina y PP (masa de la mezcla de resina: masa de PP) de 45:55. Las muestras de ensayo obtenidas para medir las propiedades físicas se usaron para determinar la resistencia al impacto Charpy y el módulo de flexión. La tabla 3 indica los resultados obtenidos y la proporción en la composición resínica. Además la muestra de ensayo para medir las propiedades físicas se aprovechó para observar su morfología tras someterla a la determinación de la resistencia al impacto Charpy. En la fig. 6 y en la fig. 8 se muestra respectivamente una fotografía al microscopio electrónico de barrido de emisión de campo (FE-SEM) de la muestra de ensayo para la determinación de las propiedades físicas. Además en la fig. 7 se muestra una fotografía al microscopio electrónico de barrido de emisión de campo (FE-SEM) obtenida al excluir de la fotografía mostrada en la fig. 6 la parte correspondiente a una fase formada por PA6.

(Ejemplo comparativo 5)

25 Se obtuvo una mezcla de resina como en el ejemplo 2, pero con una relación en masa de PA6 y m-EBR (masa de PA6: masa de m-EBR) de 25:10. Luego se obtuvo una composición resínica (composición de resina termoplástica) en forma peletizada y muestras de ensayo para medir las propiedades físicas, del mismo modo que en el ejemplo 2, pero con una relación en masa de la mezcla de resina y PP (masa de la mezcla de resina: masa de PP) de 35: 65. Las muestras de ensayo obtenidas para medir las propiedades físicas se usaron para determinar la resistencia al impacto Charpy y el módulo de flexión. La tabla 3 indica los resultados obtenidos y la proporción en la composición resínica. Además la muestra de ensayo para medir las propiedades físicas se usó para observar su morfología tras someterla a la determinación de la resistencia al impacto Charpy. La fig. 9 muestra una fotografía al microscopio electrónico de barrido de emisión de campo (FE-SEM) de la muestra de ensayo para la medición de las propiedades físicas. La estructura de la composición resínica resultante tiene una fase continua formada por PP, un dominio disperso formado por PA6 distribuido en la fase continua y un subdominio finamente dispersado formado por m-EBR distribuido en el dominio disperso (estructura de salami).

(Ejemplo comparativo 6)

40 Se obtuvo una mezcla de resina como en el ejemplo 2, pero con una relación en masa de PA6 y m-EBR (masa de PA6: masa de m-EBR) de 45:10. Luego se obtuvo una composición resínica (composición de resina termoplástica) en forma peletizada y muestras de ensayo para medir las propiedades físicas, del mismo modo que en el ejemplo 2, pero con una relación en masa de la mezcla de resina y PP (masa de la mezcla de resina: masa de PP) de 55:45. Las muestras de ensayo obtenidas para medir las propiedades físicas se usaron para determinar la resistencia al impacto Charpy y el módulo de flexión. La tabla 3 indica los resultados obtenidos y la proporción en la composición resínica. Además la muestra de ensayo para medir las propiedades físicas se usó para observar su morfología tras someterla a la determinación de la resistencia al impacto Charpy. La fig. 10 muestra una fotografía al microscopio electrónico de barrido de emisión de campo (FE-SEM) de la muestra de ensayo para la medición de las propiedades

físicas. La estructura de la composición resínica resultante tiene un dominio disperso formado por PA6 o m-EBR en una fase continua formada por PP (estructura mar-isla con las fases invertidas).

(Ejemplo comparativo 7)

Primero se mezcló en seco PA6 y PP de modo que resultara una relación en masa (masa de PA6: masa de PP) de 39: 61. Después la mezcla se calentó y se amasó a fusión en las mismas condiciones que en el ejemplo 2 para obtener un producto amasado a fusión. Del mismo modo que en el ejemplo 2 se obtuvo una composición resínica (composición de resina termoplástica) en forma peletizada y muestras de ensayo para medir las propiedades físicas, pero usando dicho producto amasado a fusión. Las muestras de ensayo obtenidas para medir las propiedades físicas se usaron para determinar la resistencia al impacto Charpy y el módulo de flexión. La tabla 3 indica los resultados obtenidos y la proporción en la composición resínica.

Tabla 3

		Ejemplo 2	Ejemplo comparativo 5	Ejemplo comparativo 6	Ejemplo comparativo 7
proporción [partes por masa]	PA6	35	25	45	39
	m-EBR	10	10	10	-
	PP	55	65	45	61
propiedades físicas	Resistencia al impacto Charpy [kJ/m ²]	39	8	14	10
	Módulo de flexión [MPa]	1310	1360	1140	2030

Tal como se aprecia por el resultado mostrado en la fig. 1, se observó que la composición resínica obtenida en el ejemplo 1 tenía una estructura de fase co-continua, incluyendo una fase continua formada por PA11 (fase continua A-PA11, señalada con el número 2) y una fase continua formada por PP (fase continua B, señalada con el número 7). Además se observó que había: un dominio disperso formado por PP (dominio disperso a-PP, señalado con el número 10) y un dominio disperso formado por el producto de reacción de PA11 con m-EBR (dominio disperso a-producto de reacción de PA11, señalado con el número 4) distribuidos en la fase continua A-PA11; y un subdominio finamente dispersado formado por PA11 (subdominio finamente dispersado a'-PA11, señalado con el número 1) y un subdominio finamente dispersado formado por el producto de reacción de PA11 con m-EBR (subdominio finamente dispersado a'-producto de reacción de PA11, señalado con el número 6) distribuidos en el dominio disperso a-PP. También se observó que había: un dominio disperso formado por PA11 (dominio disperso b-PA11, señalado con el número 3) y un dominio disperso formado por el producto de reacción de PA11 con m-EBR (dominio disperso b-producto de reacción de PA11, señalado con el número 5) distribuidos en la fase continua B; y un subdominio finamente dispersado formado por PP (subdominio finamente dispersado b'-PP, señalado con el número 9) y un subdominio finamente dispersado formado por m-EBR (subdominio finamente dispersado b'-mEBR, señalado con el número 8) distribuidos en el dominio disperso b-producto de reacción de PA11. Asimismo, tal como se desprende del resultado mostrado en la tabla 1, se verificó que la composición resínica con la estructura de la presente invención tenía una excelente rigidez y también una resistencia al impacto significativamente excelente.

Además, tal como se desprende del resultado mostrado en las figs. 6 y 7, se observó que la composición resínica obtenida en el ejemplo 2 tenía una fase co-continua, incluyendo una fase continua formada por PA6 (fase continua A-PA6, señalada con el número 11) y una fase continua formada por PP (fase continua B, señalada con el número 7). También se observó que había un dominio disperso formado por m-EBR (dominio disperso α-mEBR, señalado con el número 12) distribuido en la fase continua A-PA6; y un dominio disperso formado por PA6 (dominio disperso b-PA6, señalado con el número 13) distribuido en la fase continua B; y subdominio finamente dispersado formado por m-EBR (subdominio finamente dispersado b'-mEBR, señalado con el número 8) distribuido en el dominio disperso b-PA6.

Además, tal como se desprende del resultado mostrado en la fig. 8, se observó que la composición resínica obtenida en el ejemplo 2 tenía también un dominio disperso formado por PP (dominio disperso a-PP, señalado con el número 10) y un dominio disperso formado por el producto de reacción de PA6 con mEBR (dominio disperso a-producto de reacción de PA6, señalado con el número 17) distribuidos en la fase continua A-PA6 (señalada con el número 11), y un subdominio finamente dispersado formado por mEBR (subdominio finamente dispersado a'-mEBR, señalado con el número 15), un subdominio finamente dispersado formado por PA6 (subdominio finamente dispersado a'-PA6, señalado con el número 14) y un subdominio finamente dispersado formado por el producto de reacción de PA6 con mEBR (subdominio finamente dispersado a'-producto de reacción de PA6, señalado con el número 18) distribuidos en el dominio disperso a-PP. Asimismo se observó que había un dominio disperso formado por el producto de reacción de de PA6 con mEBR (dominio disperso b-producto de reacción de de PA6, señalado con el número 16) y un dominio disperso formado por mEBR distribuidos en la fase continua B; y el subdominio finamente dispersado b'-mEBR (señalado con el número 8) y el subdominio finamente dispersado b'-PP señalado con el número 9) estaban distribuidos en el dominio disperso b-producto de reacción de PA6. Además, tal como se desprende de la tabla 3, se

verificó que la composición resínica con la estructura de la presente invención tenía una excelente rigidez y también una resistencia al impacto significativamente excelente.

[Aplicabilidad industrial]

5 Como se ha descrito anteriormente, la presente invención permite ofrecer una composición resínica que tiene una excelente resistencia al impacto y también una rigidez óptima.

[Lista de número de referencia]

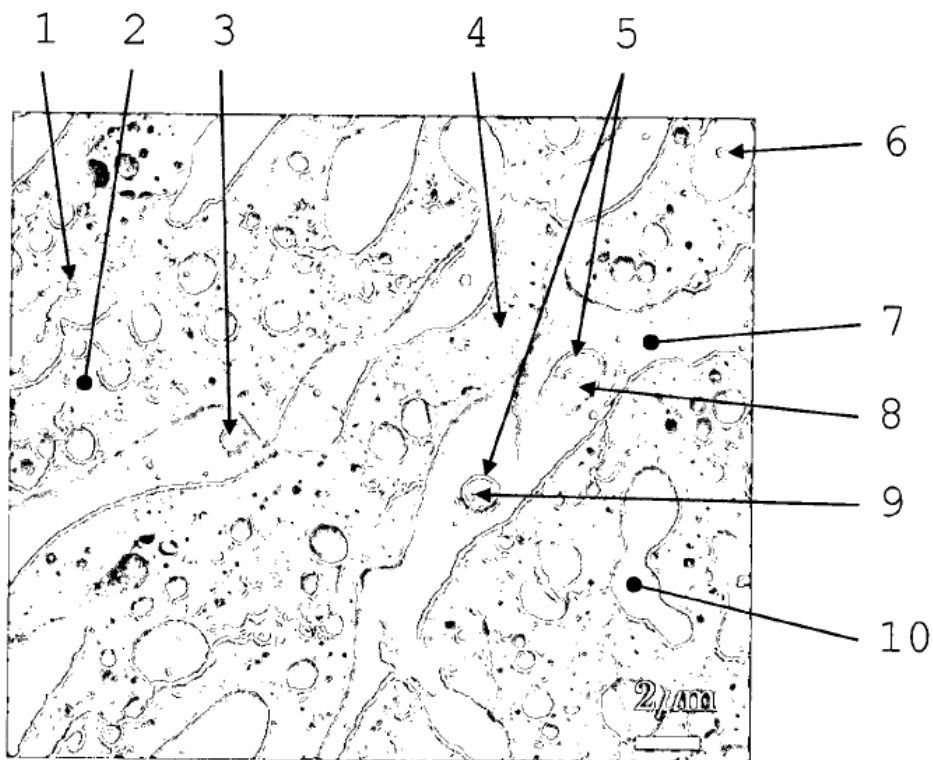
- 10
- 1: subdominio finamente dispersado a'-PA11
 - 2: fase continua A-PA11
 - 3: dominio disperso b-PA11
 - 4: dominio disperso a-producto de reacción de PA11
 - 15 5: dominio disperso b-producto de reacción de PA11
 - 6: subdominio finamente dispersado a'-producto de reacción de PA11
 - 7: fase continua B
 - 8: subdominio finamente dispersado b'-mEBR
 - 9: subdominio finamente dispersado b'-PP
 - 20 10: dominio disperso a-PP
 - 11: fase continua A-PA6
 - 12: dominio disperso a-mEBR
 - 13: dominio disperso b-PA6
 - 14: subdominio finamente dispersado a'-PA6
 - 25 15: subdominio finamente dispersado a'-mEBR
 - 16: dominio disperso b-producto de reacción de PA6
 - 17: dominio disperso a-producto de reacción de PA6
 - 18: subdominio finamente dispersado a'-producto de reacción de PA6

30

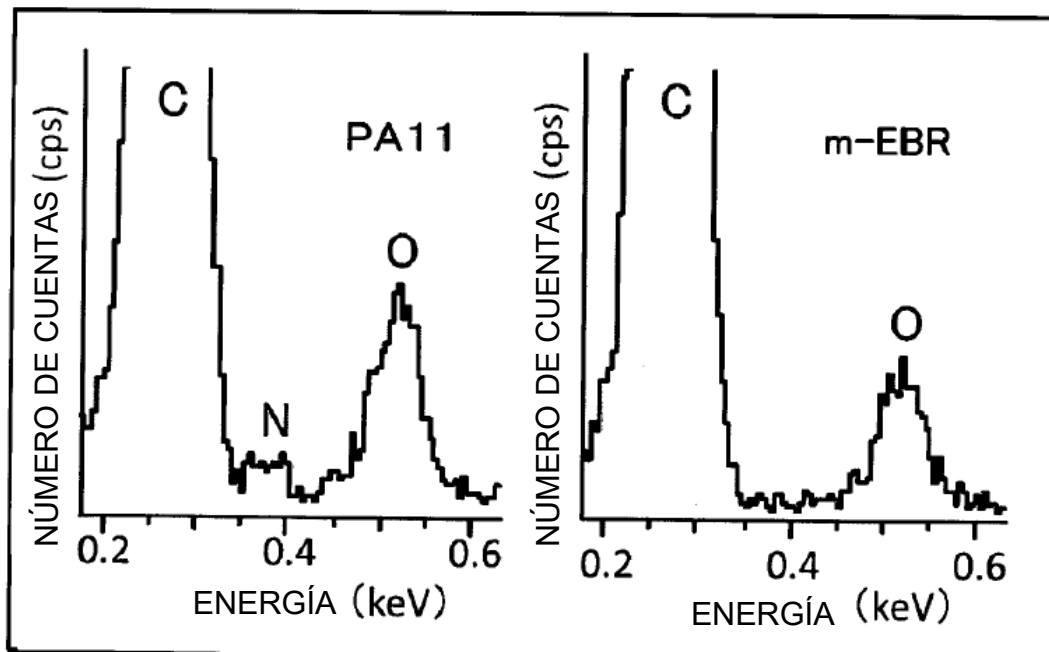
REIVINDICACIONES

1. Composición resínica que comprende una mezcla de una primera resina, una segunda resina incompatible con la primera resina y un elastómero modificado que tiene un grupo reactivo capaz de reaccionar con la primera resina, de modo que
- 5 la primera resina es una resina de poliamida,
la una segunda resina es una resina poliolefínica,
la composición resínica tiene una estructura de fase co-continua que comprende una fase continua A formada por la primera resina y una fase continua B formada por la segunda resina y además tiene un dominio disperso a
- 10 distribuido en la fase continua A, un subdominio finamente dispersado a' distribuido en el dominio disperso a, un dominio disperso b distribuido en la fase continua B y un subdominio finamente dispersado b' distribuido en el dominio disperso b,
el dominio disperso a incluye un dominio disperso formado por al menos un componente elegido entre la segunda resina y un producto de reacción de la primera resina con el elastómero modificado,
- 15 el dominio disperso b incluye un dominio disperso formado por al menos un componente elegido entre la primera resina y el producto de reacción de la primera resina con el elastómero modificado,
cuando el dominio disperso a está formado por la segunda resina, el subdominio finamente dispersado a' es un subdominio finamente dispersado formado por al menos un componente elegido del grupo constituido por la primera resina, el elastómero modificado y el producto de reacción de la primera resina con el elastómero modificado,
- 20 cuando el dominio disperso a está formado por el producto de reacción de la primera resina con el elastómero modificado, el subdominio finamente dispersado a' es un subdominio finamente dispersado formado por al menos un componente elegido del grupo constituido por la primera resina, la segunda resina y el elastómero modificado,
cuando el dominio disperso b está formado por la primera resina, el subdominio finamente dispersado b' es un subdominio finamente dispersado formado por al menos un componente elegido del grupo constituido por la
- 25 segunda resina, el elastómero modificado y el producto de reacción de la primera resina con el elastómero modificado, y
cuando el dominio disperso b está formado por el producto de reacción de la primera resina con el elastómero modificado, el subdominio finamente dispersado b' es un subdominio finamente dispersado formado por al menos un componente elegido del grupo constituido por la primera resina, la segunda resina y el elastómero modificado.
- 30
2. La composición resínica según la reivindicación 1, en la cual
el dominio disperso a incluye un dominio disperso formado por la segunda resina y un dominio disperso formado por el producto de reacción de la primera resina con el elastómero modificado,
el dominio disperso b incluye un dominio disperso formado por el producto de reacción de la primera resina con el
- 35 elastómero modificado,
el subdominio finamente dispersado a' en el dominio disperso a formado por la segunda resina es un subdominio finamente dispersado formado por el producto de reacción de la primera resina con el elastómero modificado, y
el subdominio finamente dispersado b' en el dominio disperso b formado por el producto de reacción de la primera resina con el elastómero modificado es un subdominio finamente dispersado formado por el elastómero modificado.
- 40
3. La composición resínica según la reivindicación 1 o 2, que además tiene un dominio disperso formado por el elastómero modificado en al menos una fase continua elegida entre la fase continua A y la fase continua B.
- 45
4. La composición resínica según la 3, que además tiene un subdominio finamente dispersado en el dominio disperso formado por el elastómero modificado, el subdominio finamente dispersado formado por al menos uno elegido del grupo constituido por la primera resina, la segunda resina y el producto de reacción de la primera resina con el elastómero modificado.

[Fig. 1]



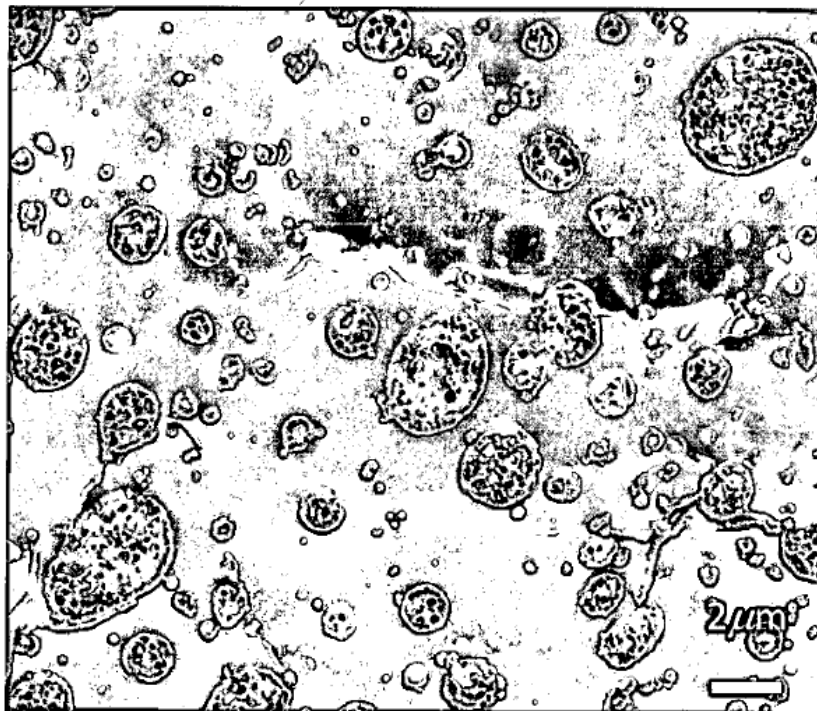
[Fig. 2]



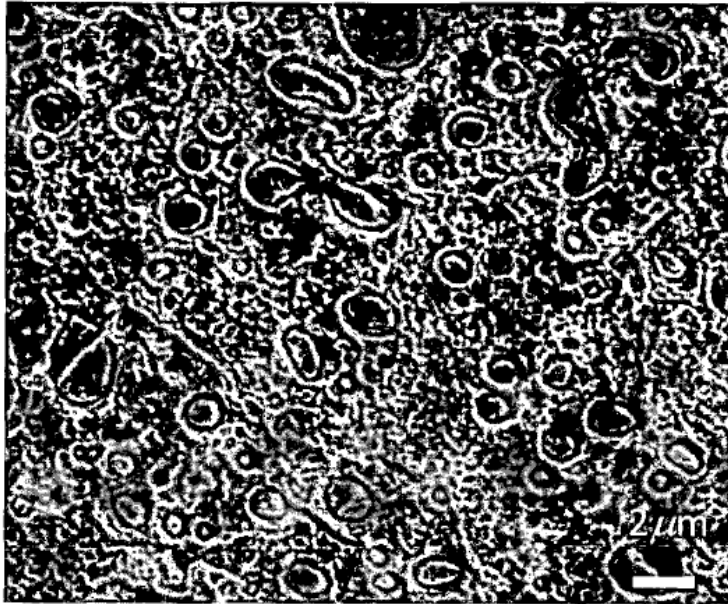
[Fig. 3]



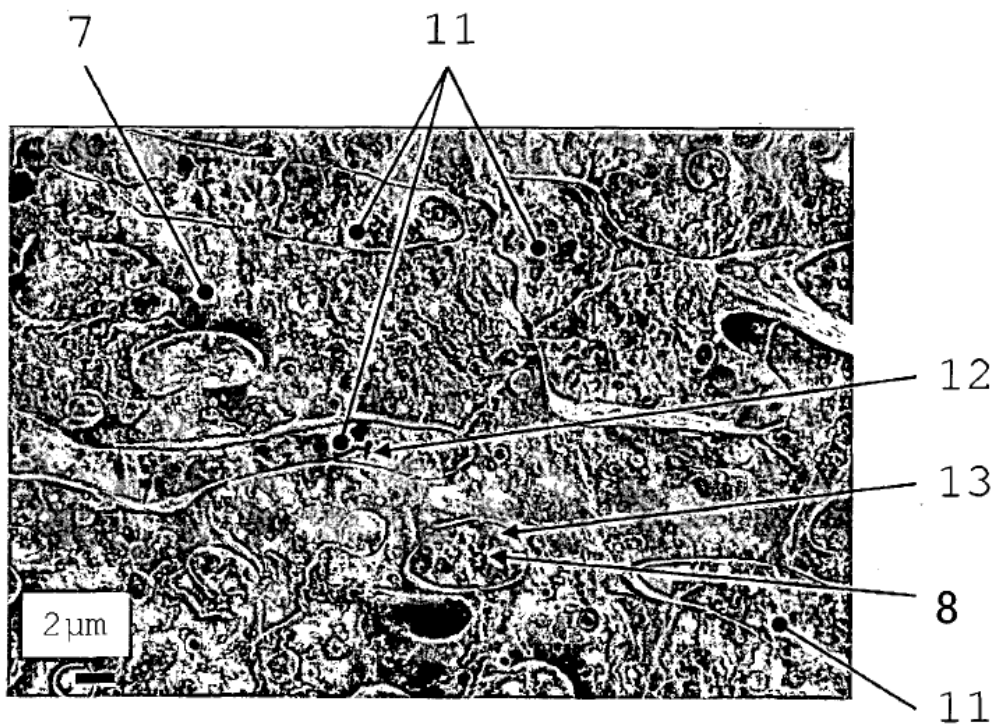
[Fig. 4]



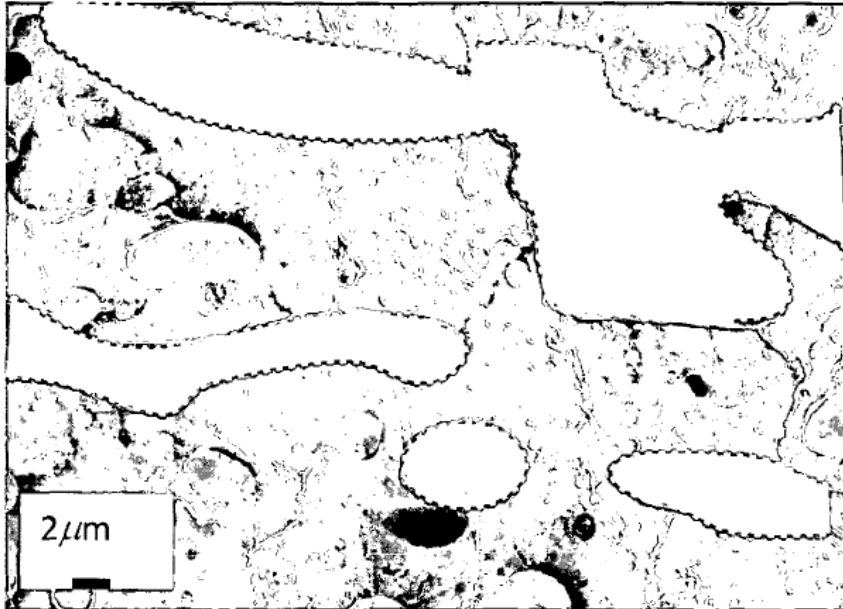
[Fig. 5]



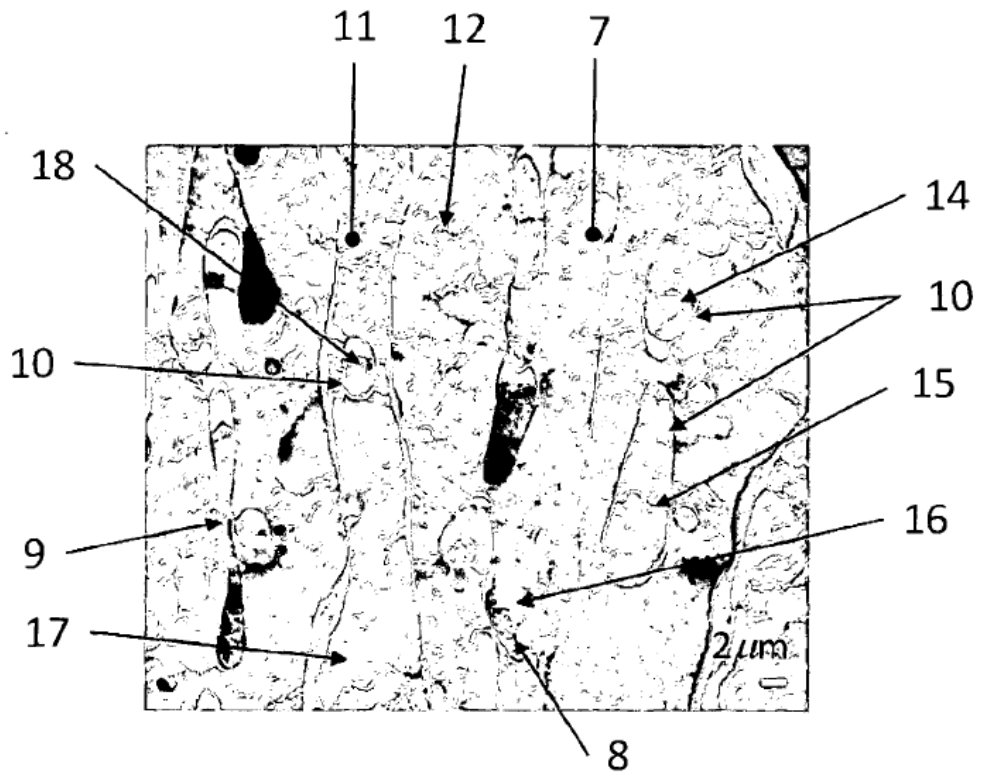
[Fig. 6]



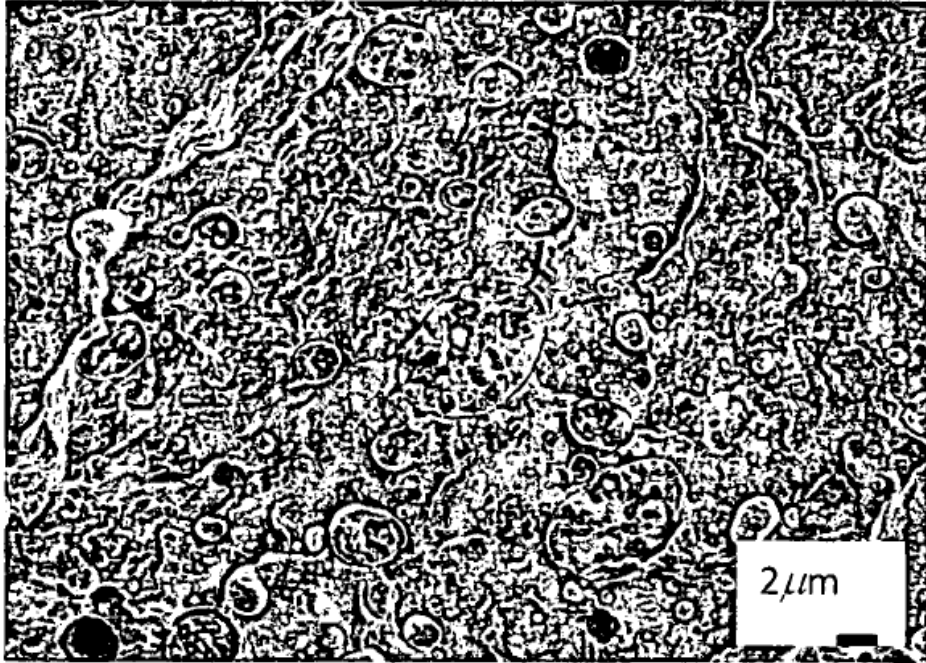
[Fig. 7]



[Fig. 8]



[Fig. 9]



[Fig. 10]

