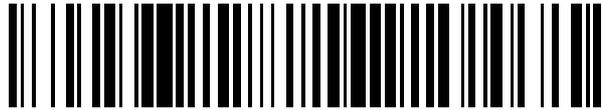


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 704 148**

51 Int. Cl.:

**C08L 23/02** (2006.01)

**C08L 77/00** (2006.01)

**C08L 23/12** (2006.01)

**C08L 77/02** (2006.01)

**C08L 77/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.12.2012 PCT/JP2012/083369**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.06.2013 WO13094764**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.12.2012 E 12860505 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.11.2018 EP 2796496**

54 Título: **Composición de resina termoplástica y método para producirla**

30 Prioridad:

**22.12.2011 JP 2011282234**

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

**14.03.2019**

73 Titular/es:

**TOYOTA BOSHOKU KABUSHIKI KAISHA  
(100.0%)**

**1-1, Toyoda-cho  
Kariya-shi, Aichi 448-8651, JP**

72 Inventor/es:

**KITO, MASAYUKI;  
KAWADA, JUMPEI;  
MOURI, MAKOTO;  
WATANABE, OSAMU y  
KATO, MAKOTO**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 704 148 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 termoplástica y método para producirla

## 5 [ÁMBITO DE LA PRESENTE INVENCION]

La presente invención se refiere a una composición de resina termoplástica y a un método para producirla. De modo más concreto la presente invención se refiere a una composición de resina termoplástica que es excelente en cuanto a resistencia al impacto y rigidez, así como a un método de producción de la misma.

10

## [ANTECEDENTES]

Se ha examinado atentamente las mezcla usuales de polímeros (incluyendo una aleación de polímeros) formadas por combinación de resinas que tienen polaridades diferentes para modificar sus características (véase, por ejemplo, la literaturas de patentes 1 a 4).

15

Los componentes interiores y exteriores de automoción los componentes de automoción requieren en particular unas grandes propiedades mecánicas y la compatibilidad entre la resistencia al impacto y la rigidez (módulo de flexión).

20

Sin embargo, en las mezclas de polímeros citadas anteriormente la resistencia al impacto y la rigidez están en una relación de compromiso. En concreto, como esta relación es recíproca, cuando se incrementa la resistencia al impacto la rigidez resulta insuficiente, y por lo tanto hasta la fecha no se ha podido satisfacer completamente ni la resistencia al impacto ni la rigidez.

## 25 [LITERATURA DEL ESTADO TÉCNICO ANTERIOR]

## [LITERATURAS DE PATENTES]

Literatura de patente 1: JP A 2010-195853

Literatura de patente 2: JP A 2005-187809

Literatura de patente 3: JP A 2003-292791

Literatura de patente 4: JP A 2003-49074

La patente US5216075 (A) describe unas mezclas poliméricas multifase y moldeables, con excelentes características de impacto, que comprenden una poliamida, un copolímero termoplástico de un ácido carboxílico alfa, beta-insaturado con un monómero aromático monovinílico y un elastómero funcionalizado con anhídrido.

35

La patente JPH04202247 (A) describe que un 3-60% en volumen de un elastómero termoplástico con una resistencia a la tracción de 10-450 kg/cm<sup>2</sup> (p.ej. un copolímero de caucho de etileno-propileno) y un polímero termoplástico con un módulo de flexión (a 23°C) de 10.000 kg/cm<sup>2</sup> o más (p.ej. un PS con un peso molecular medio numérico de 3.000-500.000) como subdominio se mezclan en estado fundido para obtener un dominio en el cual el elastómero que tiene un diámetro medio de 0,2-20 μm y el polímero que tiene un diámetro medio de 0,001-3 μm se dispersan entre sí en fases separadas sin disolverse mutuamente a nivel molecular. Una matriz formada por un polímero de olefina cristalino y termoplástico (p.ej. PE), con un grado de cristalización del 20% o más y un índice de fluidez de 0,05-50 g/10 min, se mezcla en estado fundido con 3-60% en volumen del dominio.

40

45

La patente JPH04183733 (A) revela una composición para piezas muy rígidas, que se obtiene mezclando 100 partes en peso de una composición formada por (A) 98-50 partes en peso de una resina de polipropileno, preferiblemente un polipropileno modificado mediante injerto de un ácido carboxílico insaturado (derivado) o un polipropileno cristalino que contiene la resina modificada arriba mencionada en proporción ≥ 2% en peso y (B) 2-50 partes en peso de una composición elastómera que consta de B1: un elastómero, preferiblemente uno o más tipos de elastómeros elegidos entre un copolímero de caucho de etileno-alfa-olefina, un caucho diénico hidrogenado y sus productos de modificación con un ácido carboxílico insaturado (derivado) y B2: una poliamida modificada con arcilla mineral, más (C) ≥ 15 partes en peso hasta < 70 partes en peso de carga inorgánica.

50

55

La patente JPH0496957 (A) refiere 100 partes en peso de una mezcla de 98-30% en peso de polipropileno preparado por injerto, al menos parcial, de un polipropileno cristalino con un ácido carboxílico insaturado y (B) 2-70% en peso de una composición elastómera reforzada que comprende B1: 40-95% en peso de un elastómero preparado por injerto, al menos parcial, de un copolímero de caucho de etileno-alfa-olefina y/o de un caucho estirénico hidrogenado, con un ácido carboxílico insaturado (derivado) y B2: 60-5% en peso de una poliamida modificada con minerales de arcilla, más (C) 1-15 partes en peso de carga inorgánica.

60

La patente JPS6389550 (A) revela una composición polimérica resistente al impacto que comprende 1-95% en peso de una poliamida, 1-95% en peso de una poliolefina y 1-50% en peso de un elastómero, de manera que al menos la poliolefina o el elastómero están injertados con un compuesto ácido; un método para prepararla mezclando por fusión

65

dichos componentes; un copolímero en bloque hidrogenado selectivamente e injertado con un compuesto ácido y una poliolefina y un proceso de preparación del mismo por mezcla en estado fundido.

[RESUMEN DE LA PRESENTE INVENCION]

[PROBLEMAS QUE DEBE RESOLVER LA PRESENTE INVENCION]

La presente invención se concibió en vista de la situación anterior. Un objeto de la presente invención es proporcionar una composición de resina termoplástica que tenga excelente resistencia al impacto y rigidez.

[MEDIOS PARA RESOLVER LOS PROBLEMAS]

Tal como está descrita en la reivindicación 1 para la resolución de los problemas antedichos, la presente invención es una composición de resina termoplástica definida en la reivindicación 1, que está formada por la mezcla de una resina poliolefínica, una resina de poliamida y un compatibilizador.

En las reivindicaciones dependientes 2 a 4 se revelan otras formas de ejecución ventajosas de la presente invención.

[EFECTO DE LA PRESENTE INVENCION]

Como la composición de resina termoplástica de la presente invención incluye una resina de poliolefina, una resina de poliamida y un compatibilizador, y tiene una estructura concreta de fases de resina separadas que se observa con un microscopio electrónico, la composición es excelente, tanto en resistencia al impacto como en rigidez.

En caso de que el compatibilizador sea un elastómero termoplástico a base de estireno o un elastómero termoplástico a base de olefina formado por un polímero de una  $\alpha$ -olefina de 3 hasta 8 átomos de carbono con etileno o propileno, la composición es aún más excelente en resistencia al impacto y rigidez.

De acuerdo con el método de producción de una composición de resina termoplástica es posible obtener fácilmente una composición de resina termoplástica que sea excelente, tanto en resistencia al impacto como en rigidez.

[DESCRIPCION BREVE DE LAS FIGURAS]

Fig. 1: es un diagrama esquemático que ilustra una estructura de fases de resina separadas de una composición de resina termoplástica según la presente invención.

Fig. 2: es un diagrama explicativo que ilustra una estructura de fases de resina separadas según una observación por FE-SEM de una muestra decapada con plasma de oxígeno a 100 W durante 1 minuto y luego recubierta con osmio en el ejemplo 1.

Fig. 3: es un diagrama explicativo que ilustra una estructura de fases de resina separadas según una observación por FE-SEM de una muestra decapada con plasma de oxígeno a 100 W durante 1 minuto y luego recubierta con osmio en el ejemplo 2.

Fig. 4: es un diagrama explicativo que ilustra una estructura de fases de resina separadas según una observación por FE-SEM en el ejemplo comparativo 1.

Fig. 5: es un diagrama explicativo que ilustra una estructura de fases de resina separadas según una observación por FE-SEM de una muestra decapada con plasma de oxígeno a 100 W durante 1 minuto y luego recubierta con osmio en el ejemplo 12.

Fig. 6: es un diagrama explicativo que ilustra una estructura de fases de resina separadas según una observación por FE-SEM de una muestra decapada con plasma de oxígeno a 100 W durante 1 minuto y luego recubierta con osmio en el ejemplo 13.

Fig. 7: es un diagrama explicativo que ilustra una estructura de fases de resina separadas según una observación por FE-SEM de una muestra decapada con plasma de oxígeno a 100 W durante 1 minuto y luego recubierta con osmio en el ejemplo 14.

Fig. 8: es un diagrama explicativo que ilustra una estructura de fases de resina separadas según una observación por FE-SEM (con pocos aumentos) de una muestra decapada con plasma de oxígeno a 100 W durante 1 minuto y luego recubierta con osmio en el ejemplo 15.

Fig. 9: es un diagrama explicativo que ilustra una estructura de fases de resina separadas según una observación por FE-SEM de una muestra decapada con plasma de oxígeno a 100 W durante 1 minuto y luego recubierta con osmio en el ejemplo 15.

Fig. 10: es un diagrama explicativo que ilustra una estructura de fases de resina separadas según una observación por FE-SEM de una muestra decapada con plasma de oxígeno a 100 W durante 1 minuto y luego recubierta con osmio en el ejemplo 16.

Fig. 11: es un diagrama explicativo que ilustra una estructura de fases de resina separadas según una observación por FE-SEM de una muestra decapada con plasma de oxígeno a 100 W durante 1 minuto y luego recubierta con osmio en el ejemplo 17.

Fig. 12: es un diagrama explicativo que ilustra una estructura de fases de resina separadas según una observación por FE-SEM (con pocos aumentos) de una muestra decapada con plasma de oxígeno a 100 W durante 1 minuto y luego recubierta con osmio en el ejemplo 18.

Fig. 13: es un diagrama explicativo que ilustra una estructura de fases de resina separadas según una observación por FE-SEM de una muestra decapada con plasma de oxígeno a 100 W durante 1 minuto y luego recubierta con osmio en el ejemplo 18.

Fig. 14: es un diagrama explicativo que ilustra una estructura de fases de resina separadas según una observación por FE-SEM de una muestra decapada con plasma de oxígeno a 100 W durante 1 minuto y luego recubierta con osmio en el ejemplo 19.

Fig. 15: es un diagrama explicativo que ilustra una estructura de fases de resina separadas según una observación por FE-SEM de una muestra decapada con plasma de oxígeno a 100 W durante 1 minuto y luego recubierta con osmio en el ejemplo 20.

Fig. 16: es un diagrama explicativo que ilustra una estructura de fases de resina separadas según una observación por FE-SEM (con pocos aumentos) de una muestra decapada con plasma de oxígeno a 100 W durante 1 minuto y luego recubierta con osmio en el ejemplo 21.

Fig. 17: es un diagrama explicativo que ilustra una estructura de fases de resina separadas según una observación por FE-SEM de una muestra decapada con plasma de oxígeno a 100 W durante 1 minuto y luego recubierta con osmio en el ejemplo 21.

## [DESCRIPCIÓN DE FORMAS DE EJECUCIÓN]

Los detalles aquí mostrados son a modo de ejemplo y solo como exposición ilustrativa de las formas de ejecución de la presente invención, y se presentan para proporcionar la descripción que se cree más útil y fácil para entender los principios y aspectos conceptuales de la presente invención. A este respecto no se hace ningún intento por mostrar características estructurales de la presente invención con más detalle que el necesario para la comprensión esencial de la presente invención, cuya descripción está relacionada con las figuras que ponen de manifiesto a los especialistas cómo las formas de la presente invención se puede materializar en la práctica.

### 1. Composición de resina termoplástica

La composición de resina termoplástica conforme a la presente invención está formada por una mezcla de una resina poliolefínica con una resina de poliamida y un compatibilizador.

#### 1-1. Componente

La resina poliolefínica no está particularmente limitada y se pueden utilizar varias poliolefinas. Como ejemplos de ellas cabe mencionar un homopolímero de etileno, un homopolímero de propileno, un copolímero de etileno-propileno, un copolímero de etileno- $\alpha$ -olefina, un copolímero de propileno- $\alpha$ -olefina y similares.

La  $\alpha$ -olefina es un compuesto de hidrocarburo insaturado que tiene 3 hasta 20 átomos de carbono, cuyos ejemplos incluyen propileno, 1-buteno, 1-penteno, 1-hexeno, 1-hepteno, 3-metil-1-buteno, 4-metil-1-penteno y análogos.

La resina poliolefínica se puede usar sola o como combinación de dos o más tipos de ella. En otras palabras, la resina poliolefínica puede ser una mezcla formada por los polímeros arriba descritos.

El peso molecular medio ponderal de la resina poliolefínica, determinado por cromatografía de permeación en gel con patrón de poliestireno, no tiene limitación concreta. El peso molecular medio ponderal está incluido preferiblemente en el intervalo de 10.000 hasta 500.000, con mayor preferencia de 100.000 hasta 450.000 y sobre todo de 200.000 hasta 400.000.

La resina poliolefínica es una poliolefina que no tiene afinidad con la resina de poliamida, ni un grupo reactivo capaz de reaccionar con la resina de poliamida. Por lo tanto la resina poliolefínica es diferente de un componente basado en poliolefina como el compatibilizador que se describe a continuación.

La resina de poliamida es un polímero que tiene un esqueleto en forma de cadena formada por la polimerización de varios monómeros mediante un enlace amida (-NH-CO-).

Como ejemplos de monómeros constituyentes de la resina de poliamida cabe citar un aminoácido tal como el ácido aminocaproico, el ácido aminoundecanoico, el ácido aminododecanoico y el ácido *p*-aminometilbenzoico; una lactama tal como la  $\epsilon$ -caprolactama, la undecanolactama y la  $\omega$ -lauril-lactama, y similares. Estos compuestos se pueden usar solos o como combinación de dos o más tipos de ellos.

La resina de poliamida se puede preparar mediante policondensación de una diamina con un ácido dicarboxílico. Son ejemplos de diamina utilizada como monómero una diamina alifática tal como la etilendiamina, el 1,3-diaminopropano, el 1,4-diaminobutano, el 1,6-diaminohexano, el 1,7-diaminoheptano, el 1,8-diaminooctano, el 1,9-diaminononano, el 1,10-diaminododecano, el 1,11-diaminoundecano, el 1,12-diaminododecano, el 1,13-diaminotridecano, el 1,14-diamino-

5 tetradecano, el 1,15-diaminopentadecano, el 1,16-diaminohexadecano, el 1,17-diaminoheptadecano, el 1,18-diamino-octadecano, el 1,19-diaminononadecano, el 1,20-diaminoeicosano, el 2-metil-1,5-diaminopentano y el 2-metil-1,8-diamino-octano; una diamina alicíclica tal como la ciclohexanodiamina el bis(4-aminociclohexil)metano; una diamina aromática tal como la xilendiamina (p.ej. *p*-fenilendiamina y *m*-fenilendiamina); y similares. Estos compuestos se pueden usar solos o como combinación de dos o más tipos de ellos.

10 Como ejemplos del ácido dicarboxílico empleado como monómero cabe citar un ácido dicarboxílico alifático tal 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 brasílico, el ácido tetradecanodioico, el ácido pentadecanodioico y el ácido octadecanodioico; un ácido dicarboxílico alicíclico tal como el ácido ciclohexanodicarboxílico; un ácido dicarboxílico aromático tal como el ácido ftálico, el ácido tereftálico, el ácido isoftálico y el ácido naftalendicarboxílico; y análogos. Estos compuestos se pueden emplear solos o como combinación de dos o más tipos de ellos.

15 En la presente invención la resina poliamídica es preferiblemente una resina de poliamida con una unidad que contiene enlaces amida y tiene 11 átomos de carbono en la cadena principal. En concreto es preferible que la resina poliamídica incluya una unidad estructural derivada de un monómero que tenga 11 átomos de carbono. Sobre todo es preferible que la resina de poliamida sea un polímero producido utilizando ácido 11-aminoundecanoico o undecanolactama como monómero (de aquí en adelante se puede citar como "resina basada en PA11 (resina basada en poliamida 11)"). Como  
20 el ácido 11-aminoundecanoico es un monómero que se obtiene del aceite de ricino, el ácido 11-aminoundecanoico es deseable desde el punto de vista de la protección del medio ambiente (particularmente desde el punto de vista de la neutralidad de carbono).

25 El contenido de la unidad estructural derivada de un monómero que tiene 11 átomos de carbono en la resina a base de PA11 es preferiblemente del 50% o más respecto al total de unidades estructurales. En concreto el contenido de una unidad estructural derivada de un monómero que tiene menos de 11 átomos de carbono y/o de una unidad estructural derivada de un monómero que tiene 12 o más átomos de carbono en la resina a base de PA11 puede ser inferior al 50% respecto al total de unidades estructurales. La resina a base de PA11 puede incluir solo la unidad estructural derivada de un monómero que tiene 11 átomos de carbono. En concreto la resina a base de PA11 puede  
30 ser poliamida 11 (PA11).

35 En la presente invención, los ejemplos de una poliamida preferible diferente de la resina a base de PA11 incluyen la poliamida 6, la poliamida 66, la poliamida 610, la poliamida 612, la poliamida 614, la poliamida 12, la poliamida 6T, la poliamida 61, la poliamida 9T, la poliamida M5T, la poliamida 1010, la poliamida 1012, la poliamida 10T, la poliamida MXD6, la poliamida 6T/66, la poliamida 6T/6I, la poliamida 6T/6I/66, la poliamida 6T/2M-5T, la poliamida 9T/2M-8T y análogas.

La poliamida se puede usar sola o como una combinación de dos o más tipos de ella.

40 En caso de usar la resina a base de PA11 y otra poliamida, el contenido de esta última puede ser inferior al 40% en masa respecto a 100% en masa del total de resina poliamídica.

45 La resina de poliamida tiene preferiblemente una estructura en la que la mitad o más (50% o más) de los átomos de carbono contenidos en la cadena principal forman un esqueleto similar a una cadena. En concreto, cuando la resina de poliamida incluye un esqueleto aromático es preferible que menos de la mitad (menos del 50%) de los átomos de carbono contenidos en la cadena principal formen el esqueleto aromático.

50 El peso molecular medio ponderal de la resina de poliamida, determinado por cromatografía de permeación en gel con patrón de poliestireno, no tiene limitación concreta. El peso molecular medio ponderal está incluido preferiblemente en el intervalo de 5.000 hasta 100.000, con mayor preferencia de 7.500 hasta 50.000 y sobre todo de 10.000 hasta 50.000.

El compatibilizador es un elastómero modificado en el cual un grupo reactivo que reacciona con la resina de poliamida está incorporado al elastómero.

55 El elastómero es en general de tipo termoplástico. Entre los elastómeros termoplásticos, el elastómero de la presente invención es un elastómero termoplástico basado en olefina. Un elastómero termoplástico está basado en estireno.

60 Los ejemplos de elastómero termoplástico basado en olefina incluyen un copolímero de una  $\alpha$ -olefina tal como etileno, propileno, 1-buteno, 1-penteno y 1-octeno. En particular se prefiere un polímero de una  $\alpha$ -olefina de 3 a 8 átomos de carbono y etileno o propileno, es decir un polímero de una  $\alpha$ -olefina de 3 a 8 átomos de carbono y etileno, y un polímero de una  $\alpha$ -olefina de 3 a 8 átomos de carbono y propileno. Un ejemplo de una resina termoplástica basada en olefina incluye los copolímeros de etileno-propileno (EPR).

65 El elastómero termoplástico basado en olefina según la presente invención se elige entre un copolímero de etileno y 1-buteno (EBR), un copolímero de etileno y 1-penteno, un copolímero de etileno y 1-octeno (EOR), un copolímero de

propileno y 1-buteno (PBR), un copolímero de propileno y 1-penteno, y un copolímero de propileno y 1-octeno (POR). Entre ellos se prefiere el EBR.

5 Los ejemplos de un elastómero termoplástico basado en estireno incluyen un copolímero en bloque de un compuesto basado en estireno y un compuesto diénico, un polímero hidrogenado del mismo y análogos.

Como ejemplos del compuesto basado en estireno cabe nombrar estireno; un alquil-estireno tal como  $\alpha$ -metil-estireno,  $p$ -metil-estireno y  $p$ -t-butil-estireno;  $p$ -metoxi-estireno, vinil-naftaleno y análogos.

10 Como ejemplos del compuesto diénico cabe citar butadieno, isopreno, piperileno, metil-pentadieno, fenil-butadieno, 3,4-dimetil-1,3-hexadieno, 4,5-dietil-1,3-octadieno y análogos.

15 Como ejemplos concretos de un elastómero termoplástico basado en estireno cabe citar un terpolímero de estireno-butadieno-estireno (SBS), un terpolímero de estireno-isopreno-estireno (SIS), un tetrapolímero de estireno-etileno/butileno-estireno (SEBS), un tetrapolímero de estireno-etileno/propileno-estireno (SEPS) y análogos. Entre ellos se prefiere el SEBS.

20 Como ejemplos del grupo reactivo capaz de reaccionar con la resina de poliamida cabe mencionar un grupo anhídrido de ácido (-COO-OC-), un grupo carboxilo (-COOH), un grupo epoxi (-C<sub>2</sub>O (es decir, una estructura anular de tres miembros que consta de dos átomos de carbono y un átomo de oxígeno)), un grupo oxazolino (-C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>NO), un grupo isocianato (-NCO) y análogos. El grupo reactivo se puede añadir al elastómero usando cualquier método conocido.

25 El grupo reactivo es con especial preferencia un grupo anhídrido de ácido. Los ejemplos de monómeros para introducir un grupo anhídrido de ácido incluyen anhídridos tales como 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. Entre ellos se prefiere el anhídrido maleico, el anhídrido ftálico y el anhídrido itacónico, sobre todo el anhídrido maleico.

30 Estos monómeros se pueden usar solos o como combinación de dos o más tipos de los mismos.

En caso de emplear un elastómero modificado en el cual se ha introducido un grupo ácido (p.ej. un grupo anhídrido de ácido) como compatibilizador, el contenido del grupo ácido en el elastómero modificado no está particularmente limitado.

35 Los ejemplos concretos del elastómero modificado, utilizado como compatibilizador conforme a la presente invención, incluyen un elastómero termoplástico a base de olefina modificado con anhídrido maleico, tal como EBR modificado con anhídrido maleico. Otros ejemplos de un elastómero modificado incluyen EPR modificado con anhídrido maleico y un elastómero termoplástico basado en estireno, modificado con anhídrido maleico, tal como SEBS modificado con anhídrido maleico.

40 Se prefiere el EBR modificado con anhídrido maleico. El compatibilizador según la presente invención se puede usar solo o como una combinación de dos o más tipos de los mismos.

45 El peso molecular medio ponderal del compatibilizador, determinado mediante cromatografía de permeación en gel con patrón de poliestireno, no tiene limitación concreta. El peso molecular medio ponderal está incluido preferiblemente en el intervalo de 10.000 hasta 500.000, con mayor preferencia de 20.000 hasta 500.000 y sobre todo de 30.000 hasta 300.000.

## 50 1-2. Composición de resina termoplástica

La composición de resina termoplástica de la presente invención tiene una estructura de fases de resina separadas, observada con un microscopio electrónico.

55 La estructura de fases de resina separadas tiene una fase continua (1), una fase dispersa (2) que está dispersada en la fase continua (1) y un subdominio (3) dispersado en la fase dispersa (2) (véase fig. 1).

La fase continua de la estructura en fases de resina separadas puede tener una fase dispersa que no comprenda el subdominio (3) dispersado en ella.

60 La fase continua es en general de un solo tipo. La fase continua está formada por la resina poliolefínica o sus derivados.

65 Por tanto, en la presente invención, la fase continua está formada sustancialmente por la resina poliolefínica y la fase dispersa está formada sustancialmente por la resina poliamídica. Por otro lado, en el caso de que la fase continua estuviera formada por la resina poliamídica, la fase dispersa (excluyendo la región del subdominio disperso) estaría formada por la resina poliolefínica.

En la presente invención la fase continua está formada sustancialmente por la resina poliolefínica y la fase dispersa está formada sustancialmente por la resina poliamídica.

5 La composición del subdominio disperso en la fase dispersa no está clara, pero se supone que el subdominio disperso está formado sustancialmente por al menos la resina poliolefínica, la resina poliamídica, el compatibilizador y un producto de reacción del compatibilizador con el componente resínico.

10 Las proporciones del contenido de un componente derivado de la resina poliolefínica, de un componente derivado de la resina poliamídica y de un componente derivado del compatibilizador en la composición de la resina termoplástica de la presente invención son las definidas en la reivindicación 1.

En la presente invención, cuando la fase continua está formada por una resina poliolefínica se dan o se prefieren las siguientes proporciones de contenido.

15 La proporción del contenido de un componente derivado de la resina poliolefínica está comprendida en un intervalo del 35% al 90% en masa, preferiblemente del 35% al 85% en masa y con mayor preferencia del 35% al 80% en masa, respecto a 100% en masa de la suma de la resina poliolefínica, la resina poliamídica y el compatibilizador.

20 La proporción del contenido de un componente derivado del compatibilizador está comprendida en un intervalo del 1% al 50% en masa, preferiblemente del 3% al 40% en masa y con mayor preferencia del 5% al 30% en masa, respecto a 100% en masa de la suma de la resina poliolefínica, la resina poliamídica y el compatibilizador.

En caso de emplear PA11, PA12, PA6, PA610, PA1010, PAMXD6 o PA10T como resina poliamídica, se prefieren las siguientes proporciones del contenido.

25 En caso de emplear PA11 como resina poliamídica, la proporción de su contenido está comprendida preferiblemente en el intervalo del 1% al 55% en masa, con mayor preferencia del 10% al 55% en masa y sobre todo del 15% al 55% en masa, respecto a 100% en masa de la suma de la resina poliolefínica, la resina poliamídica y el compatibilizador.

30 En caso de emplear PA12 como resina poliamídica, la proporción de su contenido está comprendida preferiblemente en el intervalo del 1% al 25% en masa, con mayor preferencia del 5% al 25% en masa y sobre todo del 10% al 25% en masa, respecto a 100% en masa de la suma de la resina poliolefínica, la resina poliamídica y el compatibilizador.

35 En caso de emplear PA6 como resina poliamídica, la proporción de su contenido está comprendida preferiblemente en el intervalo del 1% al 25% en masa, con mayor preferencia del 5% al 25% en masa y sobre todo del 10% al 25% en masa, respecto a 100% en masa de la suma de la resina poliolefínica, la resina poliamídica y el compatibilizador.

40 En caso de emplear PA610 como resina poliamídica, la proporción de su contenido está comprendida preferiblemente en el intervalo del 1% al 40% en masa, con mayor preferencia del 5% al 40% en masa y sobre todo del 10% al 40% en masa, respecto a 100% en masa de la suma de la resina poliolefínica, la resina poliamídica y el compatibilizador.

45 En caso de emplear PA1010 como resina poliamídica, la proporción de su contenido está comprendida preferiblemente en el intervalo del 1% al 55% en masa, con mayor preferencia del 5% al 55% en masa y sobre todo del 10% al 55% en masa, respecto a 100% en masa de la suma de la resina poliolefínica, la resina poliamídica y el compatibilizador.

En caso de utilizar PAMXD6 como resina poliamídica, la proporción de su contenido está comprendida preferiblemente en el intervalo del 1% al 40% en masa, con mayor preferencia del 5% al 40% en masa y sobre todo del 10% al 40% en masa, respecto a 100% en masa de la suma de la resina poliolefínica, la resina poliamídica y el compatibilizador.

50 En caso de utilizar PA10T como resina poliamídica, la proporción de su contenido está comprendida preferiblemente en el intervalo del 1% al 45% en masa, con mayor preferencia del 5% al 45% en masa y sobre todo del 10% al 45% en masa, respecto a 100% en masa de la suma de la resina poliolefínica, la resina poliamídica y el compatibilizador.

55 En caso de utilizar otras resinas poliamídicas diferentes de las anteriormente citadas, la proporción de su contenido está comprendida preferiblemente en el intervalo del 1% al 55% en masa, con mayor preferencia del 1% al 40% en masa y sobre todo del 1% al 25% en masa, respecto a 100% en masa de la suma de la resina poliolefínica, la resina poliamídica y el compatibilizador.

60 Por otro lado, en caso de que la fase continua estuviera formada por una resina poliamídica se preferirían las siguientes proporciones de contenido.

La proporción del contenido de un componente derivado de la resina poliolefínica estaría comprendida preferiblemente en un intervalo del 1% al 20% en masa, con mayor preferencia del 1% al 15% en masa y sobre todo del 1% al 10% en masa, respecto a 100% en masa de la suma de la resina poliolefínica, la resina poliamídica y el compatibilizador.

65

La proporción del contenido de un componente derivado de la resina poliamídica estaría comprendida preferiblemente en un intervalo del 70% al 90% en masa, con mayor preferencia del 75% al 90% en masa y sobre todo del 80% al 90% en masa, respecto a 100% en masa de la suma de la resina poliolefínica, la resina poliamídica y el compatibilizador.

5 La proporción del contenido de un componente derivado del compatibilizador estaría comprendida preferiblemente en un intervalo del 1% al 50% en masa, con mayor preferencia del 3% al 40% en masa y sobre todo del 5% al 30% en masa, respecto a 100% en masa de la suma de la resina poliolefínica, la resina poliamídica y el compatibilizador.

10 El diámetro medio (de partícula) de la fase dispersa es preferiblemente de 10.000 nm o inferior, con mayor preferencia de 50 hasta 8.000 nm y sobre todo de 100 hasta 4.000 nm.

El diámetro medio de la fase dispersa se puede medir basándose en imágenes obtenidas mediante un microscopio electrónico o similar.

15 El diámetro medio (de partícula) del subdominio disperso está comprendido en un intervalo de 5 hasta 1,200 nm, preferiblemente de 5 hasta 1.000 nm, con mayor preferencia de 5 hasta 600 nm, con todavía mayor preferencia de 10 hasta 400 nm y sobre todo de 15 hasta 350 nm.

20 El diámetro medio del subdominio disperso se puede medir basándose en imágenes obtenidas con un microscopio electrónico o similar.

La composición de resina termoplástica de la presente invención se obtiene mezclando una resina poliolefínica, una resina poliamídica y un compatibilizador en estado fundido. La “mezcla en estado fundido” se describirá en detalle con referencia a un método de producción de la siguiente composición de resina termoplástica.

25 2. Método de producción de la composición de resina termoplástica

30 El método de producción de la composición de resina termoplástica según la presente invención es un método para producir la composición de resina termoplástica descrita en la anterior sección 1, y se caracteriza por incluir un proceso de mezcla en el cual una resina de olefina y una resina mixta, obtenida por mezcla en estado fundido de una resina de poliamida y un compatibilizador, se someten a un proceso de mezclado a fusión.

#### 2-1 Materias primas

35 Aquí es válida la explicación anterior sobre “resina poliolefínica”, “resina poliamídica” y “compatibilizador”.

#### 2-2 Proceso de mezcla

40 El proceso de mezcla es una etapa que consiste en combinar en estado fundido una resina poliolefínica y una resina mixta obtenida por mezcla de una resina de poliamida con un compatibilizador.

45 Cuando se emplea de antemano la resina mixta obtenida por mezcla en estado fundido de la resina poliamídica con el compatibilizador, la función del compatibilizador puede ser más efectiva. Se considera que una situación en que el compatibilizador está dispersado independientemente en la resina poliolefínica sin realizar su función se puede superar mezclando previamente el compatibilizador con la resina poliamídica (fase de dispersión o fase continua).

La resina mixta se puede solidificar por granulación u otra técnica semejante, o se puede fundir.

50 La resina mixta se puede obtener mezclando en estado fundido la resina poliamídica y el compatibilizador mediante un dispositivo de mezcla tal como una extrusora (p.ej. una extrusora monohusillo o de doble husillo), una amasadora y un mezclador (p.ej. un mezclador de caudal de alta velocidad, una batidora o un mezclador de cinta helicoidal). Estos dispositivos mezcladores se pueden usar solos o combinados. En caso de usar dos o más dispositivos de mezcla, los mezcladores pueden funcionar en continuo o por cargas. La resina poliamídica y el compatibilizador se pueden mezclar de una vez, o por partes, al agregar la resina poliamídica o el compatibilizador (adición en varias etapas).

55 La temperatura para mezclar en estado fundido la resina poliamídica con el compatibilizador no está particularmente limitada. La temperatura de mezclado se puede ajustar de manera adecuada al tipo de cada componente. Se prefiere en particular mezclar la resina poliamídica con el compatibilizador en un estado en que cada compuesto esté fundido. La temperatura de mezclado está comprendida concretamente en un intervalo de 190°C hasta 350°C, preferiblemente de 200°C hasta 330°C, y más preferiblemente de 205°C hasta 310°C.

60 En el proceso de mezclado la combinación en estado fundido se puede llevar a cabo mediante un dispositivo de mezcla tal como una extrusora (p.ej. una extrusora monohusillo o de doble husillo), una amasadora y un mezclador (p.ej. un mezclador de caudal de alta velocidad, una batidora o un mezclador de cinta helicoidal). Estos mezcladores se pueden usar solos o combinados. En caso de usar dos o más dispositivos de mezcla, los mezcladores pueden funcionar en

65

## ES 2 704 148 T3

continuo o por cargas. La resina mezclada de antemano y la resina poliolefinica se pueden mezclar de una vez, o por partes, al agregar los componentes (adición en varias etapas).

5 La temperatura del proceso de mezclado no está particularmente limitada, siempre que los componentes se puedan mezclar en estado fundido. La temperatura de mezclado se puede ajustar de manera apropiada según el tipo de cada componente. Se prefiere particularmente mezclar los componentes en un estado en el que la resina termoplástica esté fundida. La temperatura de mezclado está comprendida concretamente dentro de un intervalo de 190°C hasta 350°C, preferiblemente de 200°C hasta 300°C y con mayor preferencia de 205°C hasta 260°C.

10 El proceso de mezclado se puede implementar (1) mezclando en estado fundido la resina poliolefinica con la resina mixta solidificada previamente por granulación u otro método parecido, o (2) mezclando en estado fundido la resina poliamídica con el compatibilizador en la secuencia anterior del proceso, mediante un mezclador del tipo de adición multietapa o análogo, y añadiendo la resina poliolefinica en la secuencia posterior con el dispositivo para mezclar la resina poliolefinica y una mezcla fundida (resina mixta) de la resina poliamídica con el compatibilizador.

15 En la presente invención, las proporciones de mezcla de resina poliolefinica, resina poliamídica y compatibilizador en el método de producción de la composición de la resina termoplástica no están particularmente limitadas.

20 En el caso de usar una resina poliolefinica para formar la fase continua se prefieren las siguientes proporciones.

La proporción de mezcla de la resina poliolefinica está comprendida preferiblemente en un intervalo del 35% al 90% en masa, con mayor preferencia del 35% al 85% en masa y sobre todo del 35% al 80% en masa, respecto a 100% en masa de la suma de la resina poliolefinica, la resina poliamídica y el compatibilizador.

25 La proporción de mezcla del compatibilizador está comprendida preferiblemente en un intervalo del 1% al 50% en masa, con mayor preferencia del 3% al 40% en masa y sobre todo del 5% al 30% en masa, respecto a 100% en masa de la suma de la resina poliolefinica, la resina poliamídica y el compatibilizador.

30 En el caso de usar PA11, PA12, PA6, PA610, PA1010, PAMXD6 o PA10T como resina poliamídica se prefieren las siguientes proporciones de mezcla.

35 En caso de emplear PA11 como resina poliamídica, su proporción de mezcla está comprendida preferiblemente en el intervalo del 1% al 55% en masa, con mayor preferencia del 10% al 55% en masa y sobre todo del 15% al 55% en masa, respecto a 100% en masa de la suma de la resina poliolefinica, la resina poliamídica y el compatibilizador.

En caso de emplear PA12 como resina poliamídica, su proporción de mezcla está comprendida preferiblemente en el intervalo del 1% al 25% en masa, con mayor preferencia del 5% al 25% en masa y sobre todo del 10% al 25% en masa, respecto a 100% en masa de la suma de la resina poliolefinica, la resina poliamídica y el compatibilizador.

40 En caso de emplear PA6 como resina poliamídica, su proporción de mezcla está comprendida preferiblemente en el intervalo del 1% al 25% en masa, con mayor preferencia del 5% al 25% en masa y sobre todo del 10% al 25% en masa, respecto a 100% en masa de la suma de la resina poliolefinica, la resina poliamídica y el compatibilizador.

45 En caso de emplear PA610 como resina poliamídica, su proporción de mezcla está comprendida preferiblemente en el intervalo del 1% al 40% en masa, con mayor preferencia del 5% al 40% en masa y sobre todo del 10% al 40% en masa, respecto a 100% en masa de la suma de la resina poliolefinica, la resina poliamídica y el compatibilizador.

50 En caso de emplear PA1010 como resina poliamídica, su proporción de mezcla está comprendida preferiblemente en el intervalo del 1% al 55% en masa, con mayor preferencia del 5% al 55% en masa y sobre todo del 10% al 55% en masa, respecto a 100% en masa de la suma de la resina poliolefinica, la resina poliamídica y el compatibilizador.

55 En caso de emplear PAMXD6 como resina poliamídica, su proporción de mezcla está comprendida preferiblemente en el intervalo del 1% al 40% en masa, con mayor preferencia del 5% al 40% en masa y sobre todo del 10% al 40% en masa, respecto a 100% en masa de la suma de la resina poliolefinica, la resina poliamídica y el compatibilizador.

En caso de emplear PA10T como resina poliamídica, su proporción de mezcla está comprendida preferiblemente en el intervalo del 1% al 45% en masa, con mayor preferencia del 5% al 45% en masa y sobre todo del 10% al 45% en masa, respecto a 100% en masa de la suma de la resina poliolefinica, la resina poliamídica y el compatibilizador.

60 En caso de utilizar otras resinas poliamídicas diferentes de las anteriormente citadas, su proporción de mezcla está comprendida preferiblemente en el intervalo del 1% al 55% en masa, con mayor preferencia del 1% al 40% en masa y sobre todo del 1% al 25% en masa, respecto a 100% en masa de la suma de la resina poliolefinica, la resina poliamídica y el compatibilizador.

65 Por otro lado, en el caso de que la fase continua esté formada por una resina poliamídica se prefieren las siguientes proporciones de mezcla.

La proporción de mezcla de la resina poliolefinica está comprendida preferiblemente en un intervalo del 1% al 20% en masa, con mayor preferencia del 1% al 15% en masa y sobre todo del 1% al 10% en masa, respecto a 100% en masa de la suma de la resina poliolefinica, la resina poliamídica y el compatibilizador.

5 La proporción de mezcla de la resina poliamídica está comprendida preferiblemente en un intervalo del 70% al 90% en masa, con mayor preferencia del 75% al 90% en masa y sobre todo del 80% al 90% en masa, respecto a 100% en masa de la suma de la resina poliolefinica, la resina poliamídica y el compatibilizador.

10 La proporción de mezcla del compatibilizador está comprendida preferiblemente en un intervalo del 1% al 50% en masa, con mayor preferencia del 3% al 40% en masa y sobre todo del 5% al 30% en masa, respecto a 100% en masa de la suma de la resina poliolefinica, la resina poliamídica y el compatibilizador.

15 La composición de la resina termoplástica de la presente invención puede contener otros componentes distintos de la resina poliolefinica, de la resina poliamídica y del compatibilizador a un nivel que no limite el objeto de la invención. Como ejemplos de estos otros componentes cabe citar resinas termoplásticas distintas de las descritas anteriormente, un retardante de llama, un coadyuvante del retardante de llama, cargas, un agente colorante, un agente antibacteriano, un agente antiestático y similares. Estos componentes se pueden usar individualmente o combinando dos o más tipos de ellos.

20 Los ejemplos de otras resinas termoplásticas incluyen una resina a base de poliéster tal como polibutilen terftalato, polietilen terftalato, policarbonato, polibutilen succinato, polietilen succinato y poli(ácido láctico), y similares.

25 Como ejemplos de retardantes de llama cabe citar un retardante de llama a base de halógeno, tal como un compuesto aromático halogenado; un retardante de llama a base de fósforo, tal como un compuesto de fosfato nitrogenado y un éster fosfato; un retardante de llama a base de nitrógeno, tal como guanidina, triazina, melamina y derivados de ellas; un retardante de llama inorgánico, tal como un hidróxido metálico; un retardante de llama a base de boro; un retardante de llama a base de silicona; un retardante de llama a base de azufre; un retardante de llama a base de fósforo rojo; y similares.

30 Los ejemplos de coadyuvante del retardante de llama incluyen varios compuestos de antimonio, compuestos metálicos que contienen cinc, compuestos metálicos que contienen bismuto, hidróxido magnésico, silicatos arcillosos, etc.

35 Los ejemplos de cargas incluyen componentes vítreos tales como fibra de vidrio, perlas de vidrio, escamas de vidrio y similares; sílice; fibras inorgánicas tales como las fibras de vidrio, las fibras de alúmina y las fibras de carbono; grafito; compuestos de ácido silícico tales como silicato cálcico, silicato de aluminio, caolín, talco y arcilla; óxidos metálicos tales como el óxido de hierro, el óxido de titanio, el óxido de cinc, el óxido de antimonio y alúmina; carbonatos o sulfatos de metales como calcio, magnesio y cinc; fibras orgánicas tales como las fibra de poliéster aromático, las fibra de poliamida aromática, las fibra de resina fluorada, las fibra de poliimida y las fibra vegetales; y similares.

40 Los ejemplos de colorante incluyen pigmentos y tintes.

### 3. Artículos moldeados

45 La composición de la resina termoplástica de la presente invención se puede moldear por métodos optativos. La forma, el tamaño, el grosor, etc. del artículo moldeado resultante no están particularmente limitados. Su aplicación tampoco está particularmente limitada. El artículo moldeado se usa como material exterior, material interior o material estructural para automóviles, vehículos ferroviarios, barcos, aviones y semejantes. Los ejemplos de materiales para automoción incluyen un material exterior automotriz, un material interior automotriz, un material estructural automotriz, piezas del espacio del motor y similares. Los ejemplos concretos de materiales automotrices incluyen un parachoques, un alerón, un carenado, una rejilla frontal, una guarnición, un capó, una tapa del maletero, un panel guardabarros, un panel de la puerta, un panel de techo, un panel de instrumentos, un adorno de puerta, un acabado interior, un forro del techo, una guarnición de montante, un acabado de la tapa del maletero, una cubierta trasera desmontable, una bandeja de equipajes, un salpicadero, una caja de consola, un zócalo, una base de interruptor, un tablero laminado, un marco laminado, un reposabrazos, un parasol, un colector de admisión, una tapa superior del motor, una tapa inferior del motor, una carcasa del filtro de aceite, una carcasa de un dispositivo electrónico incorporado (p.ej. UCE o monitor de TV), una caja del filtro de aire, y similares. El artículo moldeado también se puede usar como material interior, material exterior y material estructural para edificios, muebles y similares. Por ejemplo, el artículo moldeado puede usarse como material de montaje de puertas, material estructural de puertas, muebles (p.ej. escritorios, sillas, estantes o cómodas) y similares. El artículo moldeado también se puede usar como un envase, un contenedor (p.ej. una bandeja), una pieza protectora, una pieza divisoria, y similares. El artículo moldeado también se puede usar como carcasa y pieza estructural de electrodomésticos (p.ej. de un TV plano, de una nevera, de una lavadora, de un aparato limpiador, de un teléfono móvil, de una máquina de juegos portátil y de un ordenador personal portátil).

65 [EJEMPLOS]

De aquí en adelante la presente invención se describe más detalladamente mediante ejemplos.

[1] Producción de una composición de resina termoplástica, empleando PA11 como resina polamídica, y elaboración de una probeta de ensayo

Ejemplo 1 (ejemplo de referencia)

(1) Preparación de resina mixta

Como resina polamídica (A) se utilizó PA11 "Rilsan BMN O" (resina de nylon 11, Mw = 18.000, Pf = 190°C) fabricada por ARKEMA K.K. Como compatibilizador (C) se utilizó el EPR modificado con anhídrido maleico "Tafmer MP0620" (MFR = 0,3 g/10 min. a 230°C) fabricado por Mitsui Chemicals Inc. Cada granulado de ellos se mezcló en seco para tener la relación de mezcla indicada en la tabla 1. Después la mezcla se cargó en una extrusora amasadora de doble husillo (diámetro del husillo = 15 mm, L/D = 59) fabricada por Technovel Corp. y se mezcló en ella a una temperatura de amasado de 210°C, una velocidad de extrusión de 2,0 kg/h y un número de revoluciones del husillo de 200 rpm. Luego, la resina extruida se cortó mediante un granulador para preparar un granulado de resina mixta.

(2) Proceso de mezclado

Una resina de polipropileno "Novatec MA1B" (homopolímero, Mw = 312.000, Pf = 165°C) fabricada por Japan Polypropylene Corp. como resina de poliolefínica (B) y el granulado anterior de resina mixta se mezclaron en seco para tener la proporción de mezcla indicada en la tabla 1. Después la mezcla se cargó en una extrusora amasadora de doble husillo (diámetro del husillo = 15 mm, L/D = 59) fabricada por Technovel Corp. y se mezcló en ella a una temperatura de amasado de 210°C, una velocidad de extrusión de 2,0 kg/h y un número de revoluciones del husillo de 200 rpm. A continuación, la composición de resina termoplástica extruida se cortó mediante un granulador para preparar un granulado de composición de resina termoplástica para el ejemplo 1.

Después, el granulado de la composición de resina termoplástica resultante para el ejemplo 1 se introdujo en una tolva de una máquina de moldeo por inyección (una máquina de moldeo por inyección de 40 toneladas) fabricada por Nissei Plastic Ind., Co., Ltd., a fin de preparar una probeta de ensayo para evaluarla con la temperatura ajustada a 210°C y la temperatura del molde a 60°C.

Ejemplos 2 a 11

Del mismo modo que en el ejemplo 1 se prepararon granulados de composiciones de resina termoplástica para los ejemplos 2 a 11, pero empleando el EBR modificado con anhídrido maleico "Tafmer MH7020" (MFR = 1,5 g/10 min. a 230°C), fabricado por Mitsui Chemicals Inc., como compatibilizador (C), y cada granulado se mezcló en seco para tener la relación de mezcla indicada en la tabla 1. Después se llevó a cabo el moldeo por inyección del mismo modo que en el ejemplo 1, a fin de preparar probetas de ensayo para los ejemplos 2 a 11.

Ejemplo comparativo 1

Del mismo modo que en el ejemplo 1 se preparó un granulado de composición de resina termoplástica para el ejemplo comparativo 1, pero empleando el PP modificado con anhídrido maleico "Umex 1001" (Mw = 40.000, índice de acidez = 26, MFR = 0,7 g/10 min. a 230°C), fabricado por Sanyo Chemical Ind., Ltd., como compatibilizador (C), y cada granulado se mezcló en seco para tener la relación de mezcla indicada en la tabla 1. Después se llevó a cabo el moldeo por inyección del mismo modo que en el ejemplo 1, a fin de preparar una probeta de ensayo para el ejemplo comparativo 1.

Ejemplo comparativo 2

Del mismo modo que en el ejemplo 1 se preparó un granulado de composición de resina termoplástica para el ejemplo comparativo 2, pero empleando el EPR no modificado "Tafmer P-0680" (MFR = 0,7 g/10 min. a 230°C), fabricado por Mitsui Chemicals Inc., como compatibilizador (C), y cada granulado se mezcló en seco para tener la relación de mezcla indicada en la tabla 1. Después se llevó a cabo el moldeo por inyección del mismo modo que en el ejemplo 1, a fin de preparar una probeta de ensayo para el ejemplo comparativo 2.

Ejemplo comparativo 3

Del mismo modo que en el ejemplo 1 se preparó un granulado de composición de resina termoplástica para el ejemplo comparativo 3, pero empleando el EBR no modificado "Tafmer A-1070S" (MFR = 2,2 g/10 min. a 230°C), fabricado por Mitsui Chemicals Inc., como compatibilizador (C), y cada granulado se mezcló en seco para tener la relación de mezcla indicada en la tabla 1. Después se llevó a cabo el moldeo por inyección del mismo modo que en el ejemplo 1, a fin de preparar una probeta de ensayo para el ejemplo comparativo 3.

Tabla 1

	Ejemplo											Ejemplo comparativo		
	1*	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3
A	20	20	5	10	25	30	40	25	25	25	25	20	20	20
B	70	70	85	80	65	60	50	70	60	55	45	70	70	70
C	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	10	10	10	10	10	10	5	15	20	30	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10

\* Ejemplo de referencia

Proporción de mezcla (% en masa)

[2] Evaluación de la composición de resina termoplástica (ejemplos 1 a 11)

(1) Medición de la resistencia al impacto Charpy

5 Las probetas de ensayo preparadas en los ejemplos 1 a 11 de la anterior sección [1] se midieron de acuerdo con la norma JIS K7111-1 para evaluar su resistencia al impacto Charpy. Los resultados están indicados en las tablas 2 y 3. En este ensayo el impacto se midió según un método de canto a una temperatura de 23°C con una probeta entallada (de tipo A).

10 (2) Observación de la morfología

15 La superficie de rotura de cada probeta de los ejemplos 1 a 11 y de los ejemplos comparativos 1 a 3 preparada para la medición de la resistencia al impacto Charpy en la anterior sección [1] se decapó con plasma de oxígeno a 100 W durante 1 minuto y luego se recubrió con osmio. Después se usó un microscopio electrónico de barrido de emisión de campo fabricado por JEOL Ltd., a fin de comprobar la estructura de fases de resina separadas. Los resultados están indicados en las tablas 2 y 3.

20 Asimismo, las imágenes obtenidas de los ejemplos 1 y 2 y del ejemplo comparativo 1 se muestran respectivamente en las figs. 2, 3 y 4

(3) Medición del módulo de flexión

25 Las probetas de ensayo preparadas en los ejemplos 1 a 11 de la anterior sección [1] se midieron de acuerdo con la norma JIS K7171 para evaluar su módulo de flexión. Los resultados están indicados en las tablas 2 y 3. El módulo de flexión se midió apoyando cada probeta en dos puntos (radio de curvatura: 5 mm), con una distancia L de 64 mm entre ambos, y aplicando una carga a una velocidad de 2 mm/min desde un punto de acción (radio de curvatura: 5 mm) situado en medio de los dos puntos.

Tabla 2

30

	Ejemplo		Ejemplo comparativo		
	1*	2	1	2	3
Tipo de estructura en fases separadas	Fase continua: PP Fase dispersa: PA		Fase continua: PP Fase dispersa: PA		
Presencia o ausencia de subdominio disperso en la fase dispersa	Presente	Presente	Ausente	Ausente	Ausente
Diámetro medio del subdominio disperso (nm)	50-600	20-200	-	-	-
Resistencia al impacto Charpy (kJ/m <sup>2</sup> )	6.5	10.1	1.4	2.7	4.2
Módulo de flexión (MPa)	1,238	1,241	1,386	1,251	1,352
<b>* Ejemplo de referencia</b>					

Tabla 3

	Ejemplo										
	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
Tipo de estructura en fases separadas	Fase continua: PP Fase dispersa: PA										
Presencia o ausencia de subdominio disperso en la fase dispersa	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente
Resistencia al impacto Charpy (kJ/m <sup>2</sup> )	6.6	8.0	8.8	9.5	10.3	3.8	17.9	72.9	69.4		
Módulo de flexión (MPa)	1,078	1,046	1,184	1,182	1,148	1,275	952	775	453		

[3] Resultado de la evaluación (efectos de los ejemplos 1 a 11)

Según los resultados indicados en las tablas 2 y 3 y las imágenes de las figs. 2 a 4 pudo verse que las estructuras de fases de resina separadas en las probetas de los ejemplos 1 a 11 incluyen una fase continua y una fase dispersa, y además un subdominio disperso de 5 hasta 1.200 nm de diámetro medio (en concreto de 20 hasta 600 nm) en la fase dispersa (es decir, una estructura de tipo salami). Por otra parte pudo verse que las estructuras de fases de resina separadas en las probetas de los ejemplos comparativos 1 a 3 incluyen una fase continua y una fase dispersa, pero no un subdominio disperso en la fase dispersa.

Al comparar los ejemplos 1 y 2, y los ejemplos comparativos 1 a 3, que tienen la misma relación de mezcla entre una resina poliamídica y una resina poliolefinica en la tabla 2, se vio que los ejemplos 1 y 2, en los cuales hay un subdominio disperso en una fase dispersa, tenían un módulo de flexión de 1,238 a 1,241 MPa y una resistencia al impacto Charpy de 6,5 a 10,1 kJ/m<sup>2</sup>, y por lo tanto eran excelentes en cuanto a resistencia al impacto y rigidez. Por otra parte, en los ejemplos comparativos 1 a 3, que carecían de un subdominio disperso en una fase dispersa, el módulo de flexión o la resistencia al impacto Charpy quedaba menoscabada.

De los resultados indicados en la tabla 3 se ve claramente que los ejemplos 3 a 11 tenían un módulo de flexión de 453 a 1,184 MPa y una resistencia al impacto Charpy de 3,8 to 72,9 kJ/m<sup>2</sup>, y cada característica se podía ajustar variando la relación de mezcla entre una resina poliamídica, una resina poliolefinica y un compatibilizador.

[4] Producción de una composición de resina termoplástica, empleando como poliamida una resina distinta de PA11, y elaboración de una probeta de ensayo

Ejemplo 12

(1) Preparación de resina mixta

Como resina poliamídica (A) se utilizó PA12 "Rilsan AECN OTL" (resina de nylon 12, Pf = 174-178°C) fabricada por ARKEMA K.K. Como compatibilizador (C) se utilizó el EBR modificado con anhídrido maleico "Tafmer MH7020" (MFR = 1,5 g/10 min. a 230°C) fabricado por Mitsui Chemicals Inc. Cada granulado de ellos se mezcló en seco para tener la relación de mezcla indicada en la tabla 4. Después la mezcla se cargó en una extrusora amasadora de doble husillo (diámetro del husillo = 15 mm, L/D = 59) fabricada por Technovel Corp. y se mezcló en ella a una temperatura de amasado de 210°C, una velocidad de extrusión de 2,0 kg/h y un número de revoluciones del husillo de 200 rpm. Luego, la resina extruida se cortó mediante un granulador para preparar un granulado de resina mixta.

(2) Proceso de mezclado

Una resina de polipropileno "Novatec MA1B" (homopolímero, Mw = 312.000, Pf = 165°C) fabricada por Japan Polypropylene Corp. como resina de poliolefinica (B) y el granulado anterior de resina mixta se mezclaron en seco para tener la proporción de mezcla indicada en la tabla 4. Después la mezcla se cargó en una extrusora amasadora de doble husillo (diámetro del husillo = 15 mm, L/D = 59) fabricada por Technovel Corp. y se mezcló en ella a una temperatura de amasado de 210°C, una velocidad de extrusión de 2,0 kg/h y un número de revoluciones del husillo de 200 rpm. A continuación, la composición de resina termoplástica extruida se cortó mediante un granulador para preparar un granulado de composición de resina termoplástica para el ejemplo 12.

Después, el granulado de la composición de resina termoplástica resultante para el ejemplo 12 se introdujo en una tolva de una máquina de moldeo por inyección (una máquina de moldeo por inyección de 40 toneladas) fabricada por Nissei Plastic Ind., Co., Ltd., a fin de preparar una probeta de ensayo para evaluarla con la temperatura ajustada a 210°C y la temperatura del molde a 60°C.

Ejemplo 13

(1) Preparación de resina mixta

Como resina poliamídica (A) se utilizó PA6 "1010X1" (resina de nylon 6, Pf = 225°C) fabricada por Ube Ind., Ltd. Como compatibilizador (C) se utilizó el EBR modificado con anhídrido maleico "Tafmer MH7020" (MFR = 1,5 g/10 min. a 230°C) fabricado por Mitsui Chemicals Inc. Cada granulado de ellos se mezcló en seco para tener la relación de mezcla indicada en la tabla 4. Después la mezcla se cargó en una extrusora amasadora de doble husillo (diámetro del husillo = 15 mm, L/D = 59) fabricada por Technovel Corp. y se mezcló en ella a una temperatura de amasado de 260°C, una velocidad de extrusión de 2,0 kg/h y un número de revoluciones del husillo de 200 rpm. Luego, la resina extruida se cortó mediante un granulador para preparar un granulado de resina mixta.

(2) Proceso de mezclado

Una resina de polipropileno "Novatec MA1B" (homopolímero, Mw = 312.000, Pf = 165°C) fabricada por Japan Polypropylene Corp. como resina de poliolefinica (B) y el granulado anterior de resina mixta se mezclaron en seco

para tener la proporción de mezcla indicada en la tabla 4. Después la mezcla se cargó en una extrusora amasadora de doble husillo (diámetro del husillo = 15 mm, L/D = 59) fabricada por Technovel Corp. y se mezcló en ella a una temperatura de amasado de 260°C, una velocidad de extrusión de 2,0 kg/h y un número de revoluciones del husillo de 200 rpm. A continuación, la composición de resina termoplástica extruida se cortó mediante un granulador para preparar un granulado de composición de resina termoplástica para el ejemplo 13.

Después, el granulado de la composición de resina termoplástica resultante para el ejemplo 13 se introdujo en una tolva de una máquina de moldeo por inyección (una máquina de moldeo por inyección de 40 toneladas) fabricada por Nissei Plastic Ind., Co., Ltd., a fin de preparar una probeta de ensayo para evaluarla con la temperatura ajustada a 260°C y la temperatura del molde a 60°C.

#### Ejemplo 14

##### (1) Preparación de resina mixta

Como resina polamídica (A) se utilizó PA610 "Vestamid Terra HS16" (resina de nylon 610, Pf = 222°C) fabricada por Daicel-Evonik Ltd. Como compatibilizador (C) se utilizó el EBR modificado con anhídrido maleico "Tafmer MH7020" (MFR = 1,5 g/10 min. a 230°C) fabricado por Mitsui Chemicals Inc. Cada granulado de ellos se mezcló en seco para tener la relación de mezcla indicada en la tabla 4. Después la mezcla se cargó en una extrusora amasadora de doble husillo (diámetro del husillo = 25 mm, L/D = 41) fabricada por Parker Corp., Inc. y se mezcló en ella a una temperatura de amasado de 235°C, una velocidad de extrusión de 3,0 kg/h y un número de revoluciones del husillo de 200 rpm. Luego, la resina extruida se cortó mediante un granulador para preparar un granulado de resina mixta.

##### (2) Proceso de mezclado

Una resina de polipropileno "Novatec MA1B" (homopolímero, Mw = 312.000, Pf = 165°C) fabricada por Japan Polypropylene Corp. como resina de poliolefinica (B) y el granulado anterior de resina mixta se mezclaron en seco para tener la proporción de mezcla indicada en la tabla 4. Después la mezcla se cargó en una extrusora amasadora de doble husillo (diámetro del husillo = 25 mm, L/D = 41) fabricada por Parker Corp., Inc. y se mezcló en ella a una temperatura de amasado de 235°C, una velocidad de extrusión de 3,0 kg/h y un número de revoluciones del husillo de 200 rpm. A continuación, la composición de resina termoplástica extruida se cortó mediante un granulador para preparar un granulado de composición de resina termoplástica para el ejemplo 14.

Después, el granulado de la composición de resina termoplástica resultante para el ejemplo 14 se introdujo en una tolva de una máquina de moldeo por inyección (una máquina de moldeo por inyección de 40 toneladas) fabricada por Nissei Plastic Ind., Co., Ltd., a fin de preparar una probeta de ensayo para evaluarla con la temperatura ajustada a 235°C y la temperatura del molde a 60°C.

#### Ejemplo 15

Para el ejemplo 15 se preparó una composición de resina termoplástica del mismo modo que en el ejemplo 14, y cada granulado se mezcló en seco para tener la proporción de mezcla indicada en la tabla 4. Después se efectuó el moldeo por inyección del mismo modo que en el ejemplo 14, a fin de preparar una probeta de ensayo para el ejemplo 15.

#### Ejemplo 16

##### (1) Preparación de resina mixta

Como resina polamídica (A) se utilizó PA1010 "Vestamid Terra DS16" (resina de nylon 1010, Pf = 191°C) fabricada por Daicel-Evonik Ltd. Como compatibilizador (C) se utilizó el EBR modificado con anhídrido maleico "Tafmer MH7020" (MFR = 1,5 g/10 min. a 230°C) fabricado por Mitsui Chemicals Inc. Cada granulado de ellos se mezcló en seco para tener la relación de mezcla indicada en la tabla 4. Después la mezcla se cargó en una extrusora amasadora de doble husillo (diámetro del husillo = 25 mm, L/D = 41) fabricada por Parker Corp., Inc. y se mezcló en ella a una temperatura de amasado de 250°C, una velocidad de extrusión de 3,0 kg/h y un número de revoluciones del husillo de 200 rpm. Luego, la resina extruida se cortó mediante un granulador para preparar un granulado de resina mixta.

##### (2) Proceso de mezclado

Una resina de polipropileno "Novatec MA1B" (homopolímero, Mw = 312.000, Pf = 165°C) fabricada por Japan Polypropylene Corp. como resina de poliolefinica (B) y el granulado anterior de resina mixta se mezclaron en seco para tener la proporción de mezcla indicada en la tabla 4. Después la mezcla se cargó en una extrusora amasadora de doble husillo (diámetro del husillo = 25 mm, L/D = 41) fabricada por Parker Corp., Inc. y se mezcló en ella a una temperatura de amasado de 250°C, una velocidad de extrusión de 3,0 kg/h y un número de revoluciones del husillo de 200 rpm. A continuación, la composición de resina termoplástica extruida se cortó mediante un granulador para preparar un granulado de composición de resina termoplástica para el ejemplo 16.

Después, el granulado de la composición de resina termoplástica resultante para el ejemplo 16 se introdujo en una tolva de una máquina de moldeo por inyección (una máquina de moldeo por inyección de 40 toneladas) fabricada por Nissei Plastic Ind., Co., Ltd., a fin de preparar una probeta de ensayo para evaluarla con la temperatura ajustada a 250°C y la temperatura del molde a 60°C.

5 Ejemplos 17 a 18

Los granulados de las composiciones de resina termoplástica para los ejemplos 17 y 18 se prepararon del mismo que en el ejemplo 16, y cada granulado se mezcló en seco para tener la proporción de mezcla indicada en la tabla 4. Luego se efectuó el moldeo por inyección del mismo modo que en el ejemplo 16, a fin de preparar probetas de ensayo para los ejemplos 17 y 18.

Ejemplo 19

15 (1) Preparación de resina mixta

Como resina polamídica (A) se usó PAMXD6 "Reny 6002" (resina de nylon MXD6, Pf = 243°C) fabricada por Mitsubishi Engineering-Plastics Corp. Como compatibilizador (C) se utilizó el EBR modificado con anhídrido maleico "Tafmer MH7020" (MFR = 1,5 g/10 min. a 230°C) fabricado por Mitsui Chemicals Inc. Cada granulado de ellos se mezcló en seco para tener la relación de mezcla indicada en la tabla 4. Después la mezcla se cargó en una extrusora amasadora de doble husillo (diámetro del husillo = 25 mm, L/D = 41) fabricada por Parker Corp., Inc. y se mezcló en ella a una temperatura de amasado de 265°C, una velocidad de extrusión de 3,0 kg/h y un número de revoluciones del husillo de 200 rpm. Luego, la resina extruida se cortó mediante un granulador para preparar un granulado de resina mixta.

25 (2) Proceso de mezclado

Una resina de polipropileno "Novatec MA1B" (homopolímero, Mw = 312.000, Pf = 165°C) fabricada por Japan Polypropylene Corp. como resina de poliolefinica (B) y el granulado anterior de resina mixta se mezclaron en seco para tener la proporción de mezcla indicada en la tabla 4. Después la mezcla se cargó en una extrusora amasadora de doble husillo (diámetro del husillo = 25 mm, L/D = 41) fabricada por Parker Corp., Inc. y se mezcló en ella a una temperatura de amasado de 265°C, una velocidad de extrusión de 3,0 kg/h y un número de revoluciones del husillo de 200 rpm. A continuación, la composición de resina termoplástica extruida se cortó mediante un granulador para preparar un granulado de composición de resina termoplástica para el ejemplo 19.

35 Después, el granulado de la composición de resina termoplástica resultante para el ejemplo 19 se introdujo en una tolva de una máquina de moldeo por inyección (una máquina de moldeo por inyección de 40 toneladas) fabricada por Nissei Plastic Ind., Co., Ltd., a fin de preparar una probeta de ensayo para evaluarla con la temperatura ajustada a 265°C y la temperatura del molde a 90°C.

40 Ejemplo 20

Para el ejemplo 20 se preparó una composición de resina termoplástica del mismo modo que en el ejemplo 19, y cada granulado se mezcló en seco para tener la proporción de mezcla indicada en la tabla 4. Después se efectuó el moldeo por inyección del mismo modo que en el ejemplo 19, a fin de preparar una probeta de ensayo para el ejemplo 20.

45 Ejemplo 21

(1) Preparación de resina mixta

50 Como resina polamídica (A) se usó PA10T "Vestamid HT Plus M300" (resina de nylon 10T, Pf = 285°C) fabricada por Mitsubishi Engineering-Plastics Corp. Como compatibilizador (C) se utilizó el EBR modificado con anhídrido maleico "Tafmer MH7020" (MFR = 1,5 g/10 min. a 230°C) fabricado por Mitsui Chemicals Inc. Cada granulado de ellos se mezcló en seco para tener la relación de mezcla indicada en la tabla 4. Después la mezcla se cargó en una extrusora amasadora de doble husillo (diámetro del husillo = 25 mm, L/D = 41) fabricada por Parker Corp., Inc. y se mezcló en ella a una temperatura de amasado de 310°C, una velocidad de extrusión de 3,0 kg/h y un número de revoluciones del husillo de 200 rpm. Luego, la resina extruida se cortó mediante un granulador para preparar un granulado de resina mixta.

60 (2) Proceso de mezclado

Una resina de polipropileno "Novatec MA1B" (homopolímero, Mw = 312.000, Pf = 165°C) fabricada por Japan Polypropylene Corp. como resina de poliolefinica (B) y el granulado anterior de resina mixta se mezclaron en seco para tener la proporción de mezcla indicada en la tabla 4. Después la mezcla se cargó en una extrusora amasadora de doble husillo (diámetro del husillo = 25 mm, L/D = 41) fabricada por Parker Corp., Inc. y se mezcló en ella a una temperatura de amasado de 310°C, una velocidad de extrusión de 3,0 kg/h y un número de revoluciones del husillo

65

## ES 2 704 148 T3

de 200 rpm. A continuación, la composición de resina termoplástica extruida se cortó mediante un granulador para preparar un granulado de composición de resina termoplástica para el ejemplo 21.

- 5 Después, el granulado de la composición de resina termoplástica resultante para el ejemplo 21 se introdujo en una tolva de una máquina de moldeo por inyección (una máquina de moldeo por inyección de 40 toneladas) fabricada por Nissei Plastic Ind., Co., Ltd., a fin de preparar una probeta de ensayo para evaluarla con la temperatura ajustada a 310°C y la temperatura del molde a 90°C.

Tabla 4

		Ejemplo										
		12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
Relación de mezcla (% en masa)	A	PA12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		PA6	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		PA610	-	25	-	-	-	-	-	-	-	-
		PA1010	-	-	25	-	40	55	-	-	-	-
		PAMXD6	-	-	-	-	-	-	25	40	-	-
		PA10T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25
	B	65	65	65	50	65	50	35	65	50	65	
	C	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
		Fase continua: PP, Fase dispersa: PA										
Tipo de estructura en fases separadas		70-600	70-1,000	30-800	10-800	20-800	30-1,200	50-600	30-500	10-700	20-700	
Diámetro medio (nm) del subdominio disperso		Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	
Presencia o ausencia de subdominio disperso en la fase dispersa		7.7	8.0	5.4	8.6	3.0	2.1	4.8	3.0	2.2	1.0	
Resistencia al impacto Charpy (kJ/m <sup>2</sup> )		1,434	1,364	1,390	1,370	1,230	1,350	1,340	1,650	1,930	1,440	
Módulo de flexión (MPa)		Fig. 5	Fig. 6	Fig. 7	Fig. 8, 9	Fig. 10	Fig. 11	Fig. 12, 13	Fig. 14	Fig. 15	Fig. 16, 17	
Imagen SEM (referencia numérica)												
Propiedad												

[5] Evaluación de la composición de resina termoplástica (ejemplos 12 a 21)

5 Las probetas de ensayo para evaluar los ejemplos 12 a 21 de la anterior sección [4] se midieron para determinar la resistencia al impacto Charpy, observar la morfología y medir el módulo de flexión del mismo modo que en la anterior sección [2]. Los resultados están indicados en la tabla 4 y en las figs. 5 a 17.

[6] Resultado de la evaluación

10 Según los resultados indicados en la tabla 4 y las figs. 5 hasta 17 pudo verse que las estructuras en fases de resina separadas de las probetas preparadas en los ejemplos 12 a 21, con el empleo de varias resinas poliamídicas, incluían una fase continua y una fase dispersa, y además un subdominio disperso de 10 hasta 1.200 nm de diámetro medio en la fase dispersa.

15 Asimismo se encontró que las probetas de los ejemplos 12 a 21 tenían un módulo de flexión de 1.230 a 1.930 MPa y una resistencia al impacto Charpy de 1,0 to 8,6 kJ/m<sup>2</sup>, y los ejemplos 12 a 21 fueron excelentes en cuanto a resistencia al impacto y rigidez.

20 Nótese que los ejemplos precedentes se han proporcionado solamente con fines explicativos y que de ningún modo deben interpretarse como limitativos de la presente invención.

[REFERENCIAS NUMÉRICAS]

1: Fase continua, 2: Fase dispersa, 3: Subdominio disperso

25

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Una composición de resina termoplástica formada al mezclar una resina poliolefínica, una resina poliamídica y un compatibilizador, **caracterizada porque**

dicho compatibilizador es un elastómero modificado en el cual un grupo reactivo que reacciona con dicha poliamida está incorporado a un elastómero,

10 dicho elastómero es un elastómero termoplástico basado en una olefina y está seleccionado de un grupo formado por un copolímero de etileno y 1-buteno (EBR), un copolímero de etileno y 1-penteno, un copolímero de etileno y 1-octeno (EOR), un copolímero de propileno y 1-buteno (PBR), un copolímero de propileno y 1-penteno, y un copolímero de propileno y 1-octeno (POR),

respecto a 100% en masa del total de dicha resina poliolefínica, dicha resina poliamídica y dicho compatibilizador, un contenido de un componente derivado de dicha resina poliolefínica está comprendido en un intervalo del 35% al 90% en masa, y

15 un contenido de un componente derivado de dicho compatibilizador está comprendido en un intervalo del 1% al 50% en masa,

dicha composición de resina termoplástica tiene una estructura en fases de resina separadas que se observa con un microscopio electrónico,

20 dicha estructura en fases de resina separadas tiene una fase continua, una fase dispersa que está dispersada en dicha fase continua y un subdominio disperso en dicha fase dispersa, y

el diámetro medio de dicho subdominio disperso está comprendido en un intervalo de 5 hasta 1.200 nm,

dicha fase continua está formada por dicha resina poliolefínica, y

dicha fase dispersa está formada por dicha resina poliamídica.

- 25 2. La composición de resina termoplástica según la reivindicación 1, en la cual

respecto a 100% en masa del total de dicha resina poliolefínica, dicha resina poliamídica y dicho compatibilizador, el contenido del componente derivado de dicha resina poliolefínica está comprendido en un intervalo del 35% al 80% en masa, y

30 el contenido del componente derivado de dicho compatibilizador está comprendido en un intervalo del 1% al 50% en masa.

3. La composición de resina termoplástica según la reivindicación 1, en la cual

35 dicho elastómero es un copolímero de etileno y 1-buteno (EBR), un copolímero de etileno y 1-penteno o un copolímero de etileno y 1-octeno (EOR),

dicha resina poliamídica es poliamida 11 (PA11).

- 40 4. La composición de resina termoplástica según la reivindicación 3, en la cual

respecto a 100% en masa del total de dicha resina poliolefínica, dicha resina poliamídica y dicho compatibilizador, el contenido del componente derivado de dicha resina poliolefínica está comprendido en un intervalo del 35% al 85% en masa.

45

Fig. 1

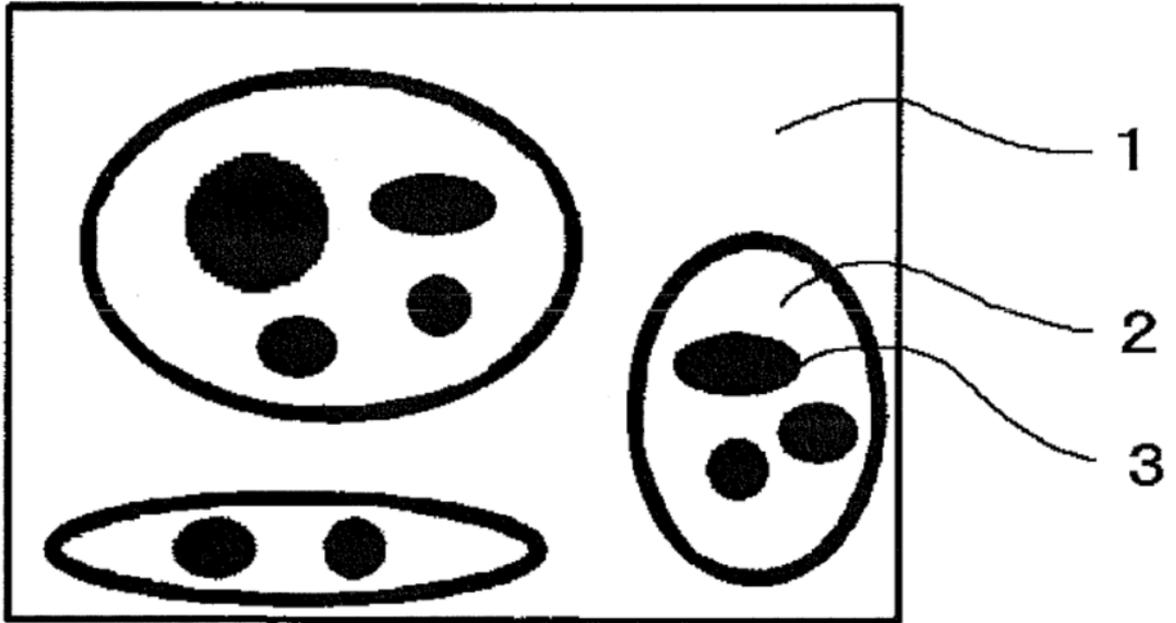


Fig. 2

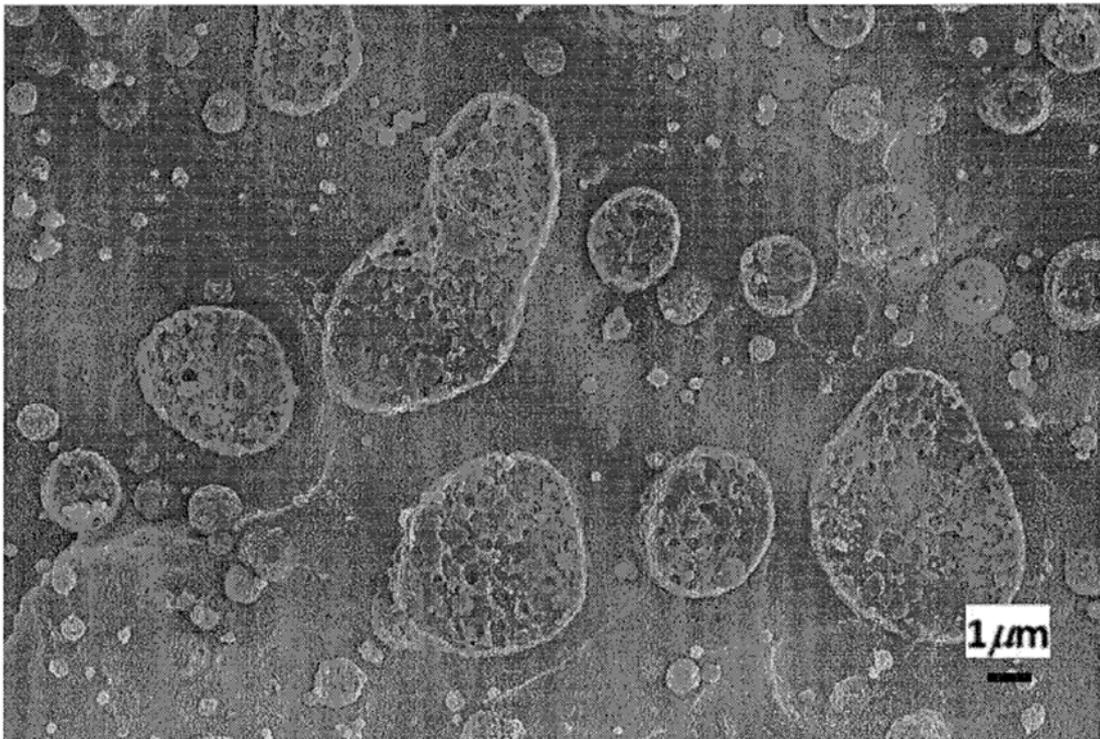


Fig. 3

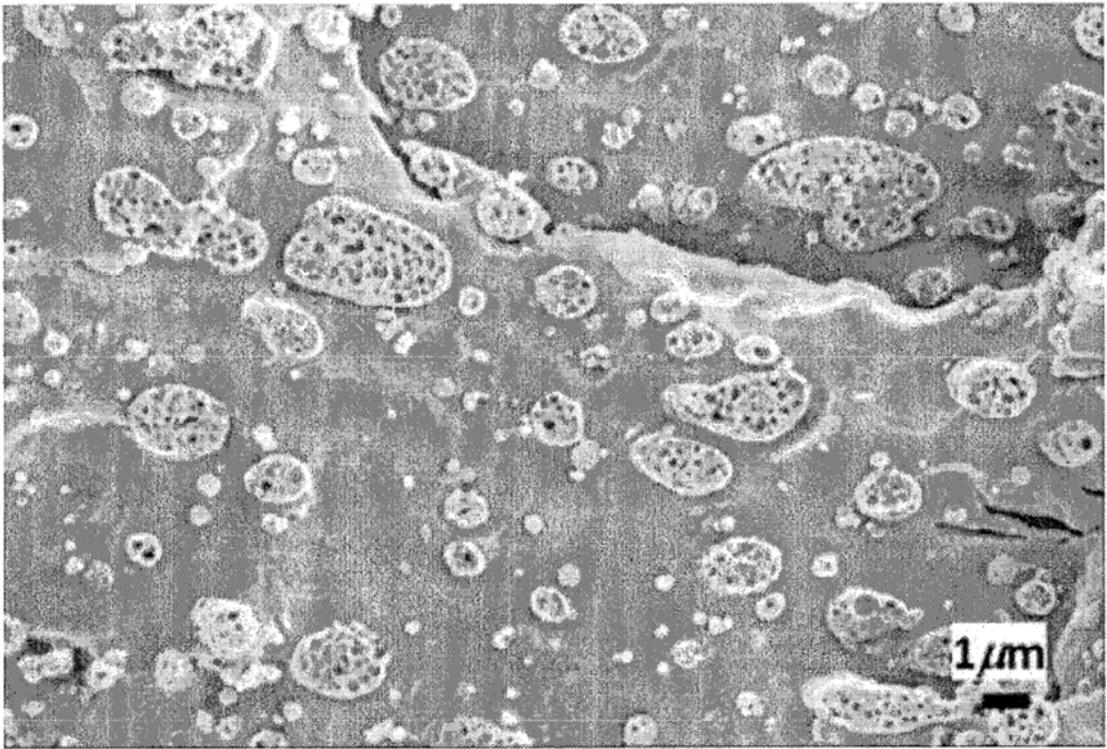


Fig. 4

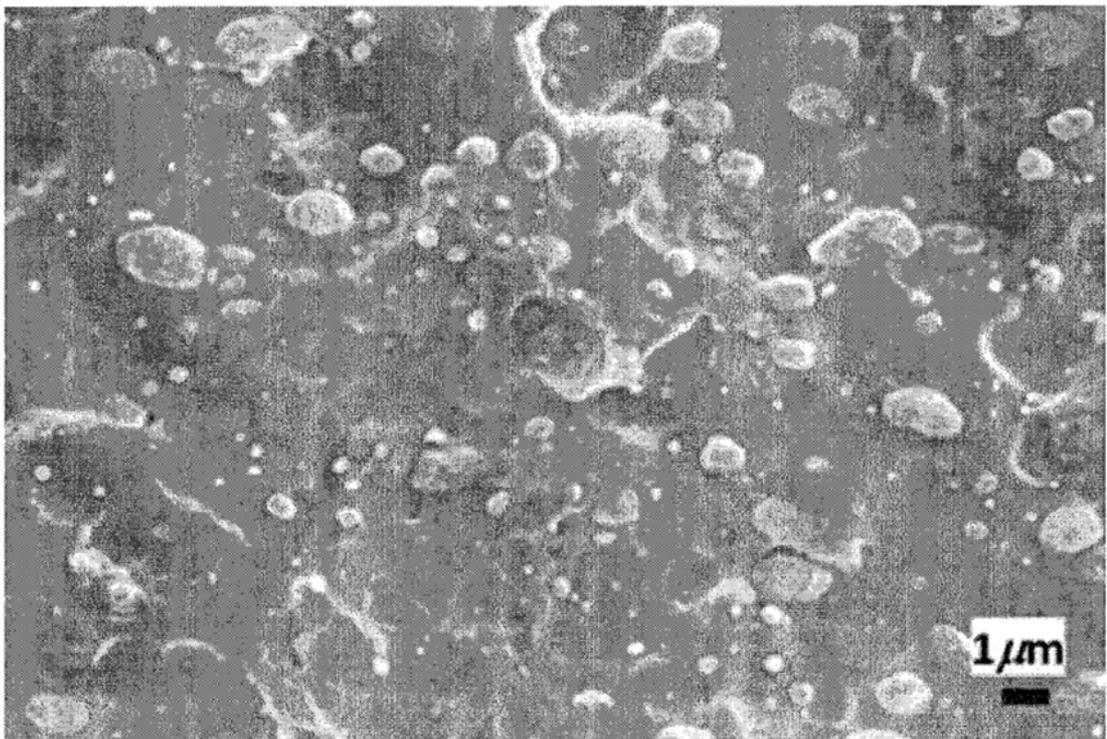


Fig. 5

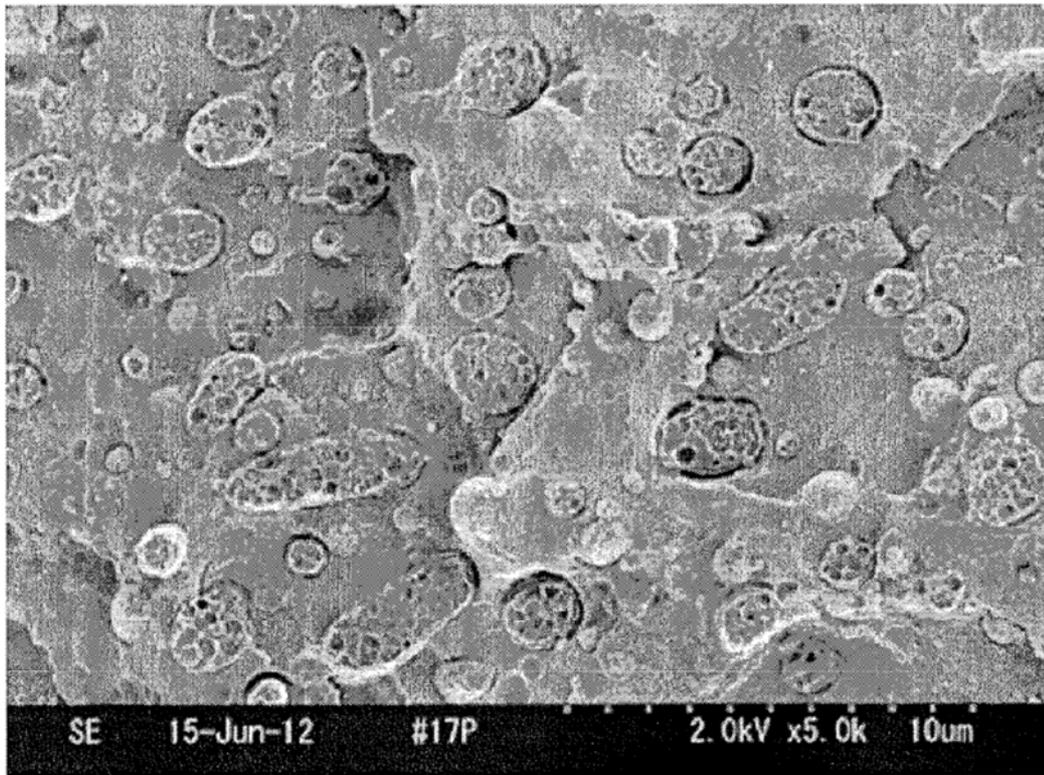


Fig. 6

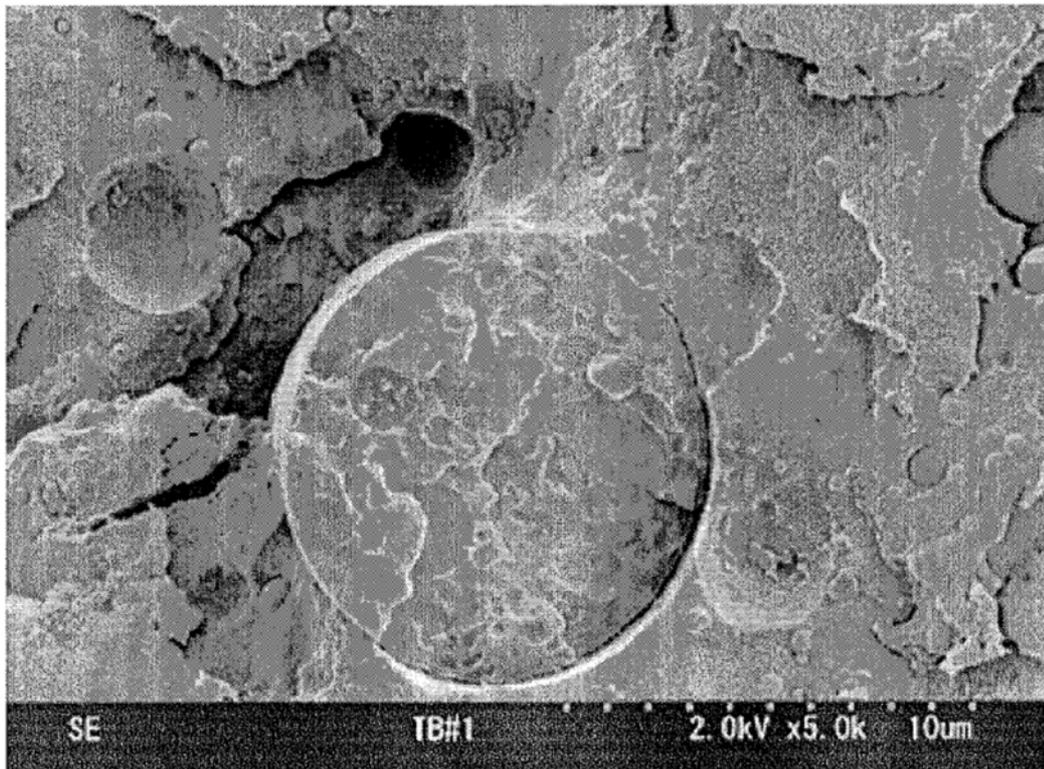


Fig. 7

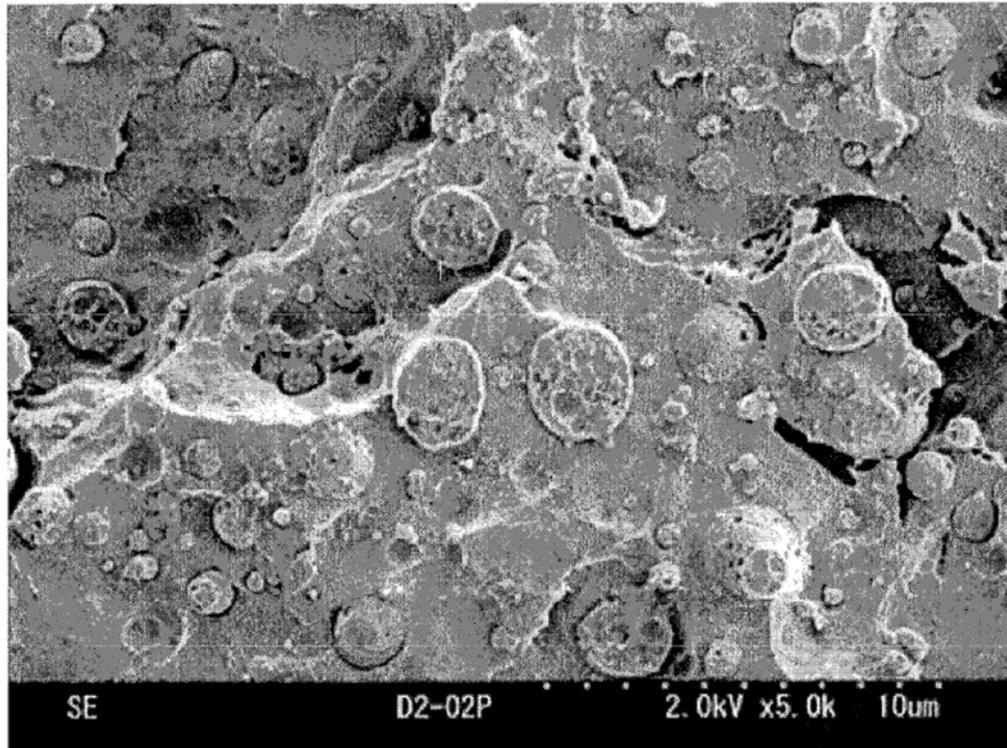


Fig. 8

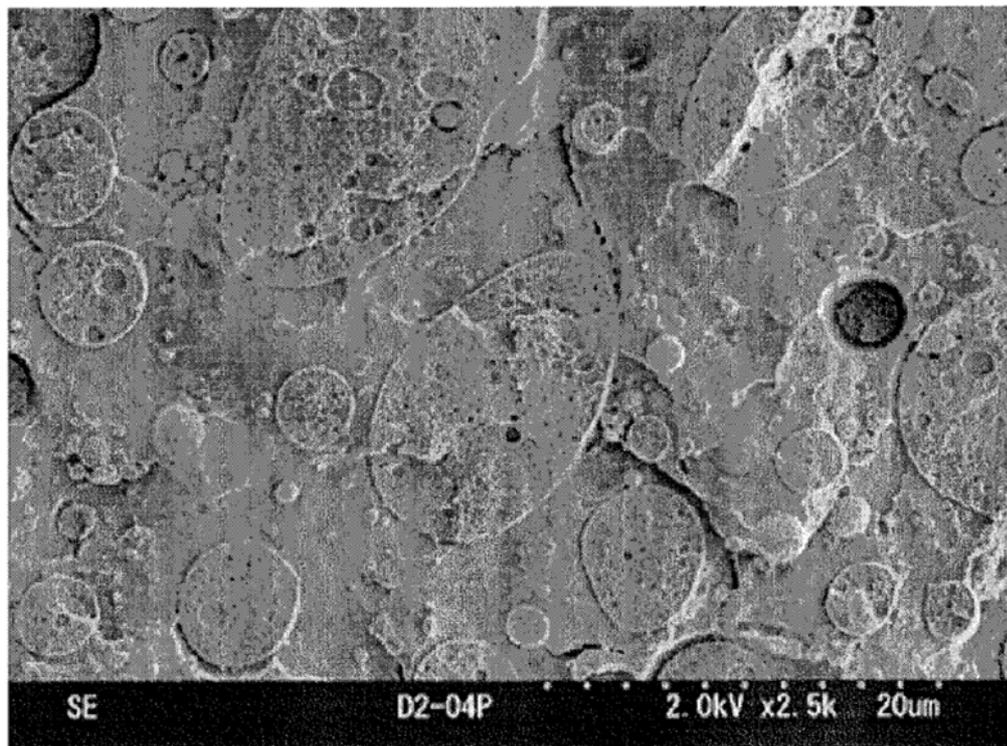


Fig. 9

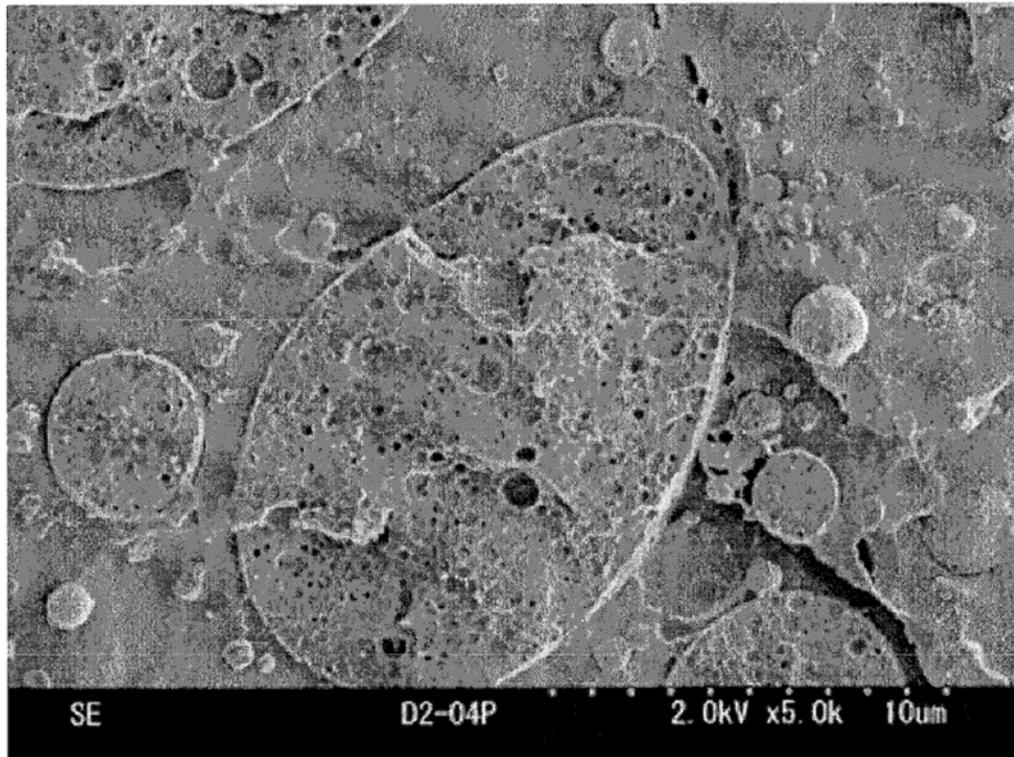


Fig. 10

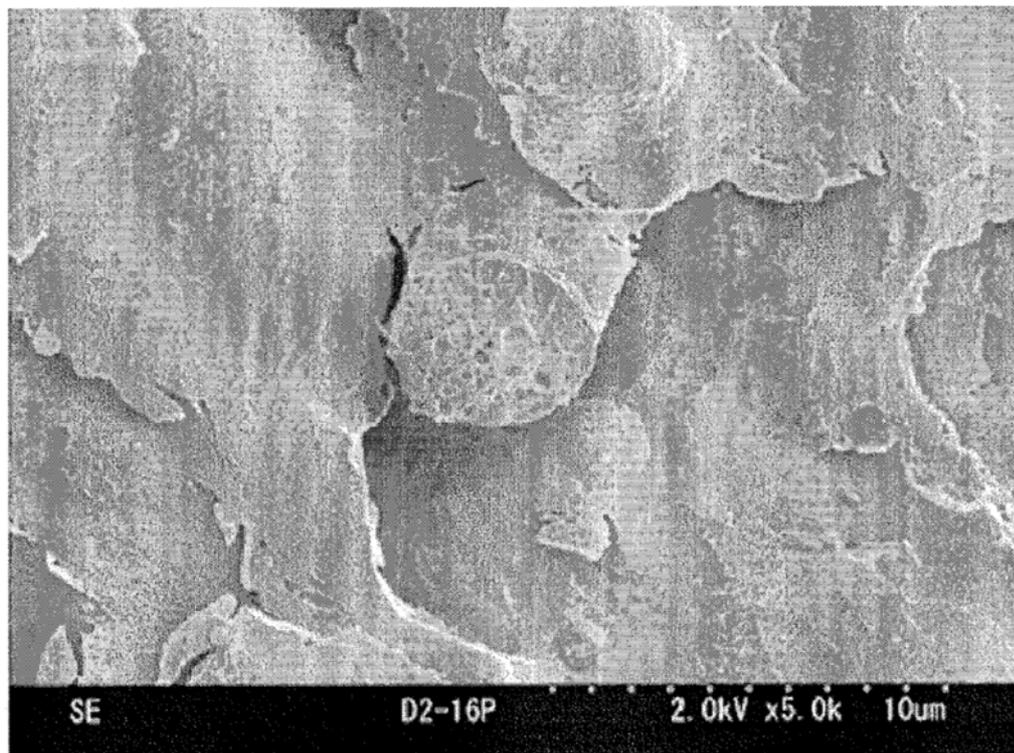


Fig. 11

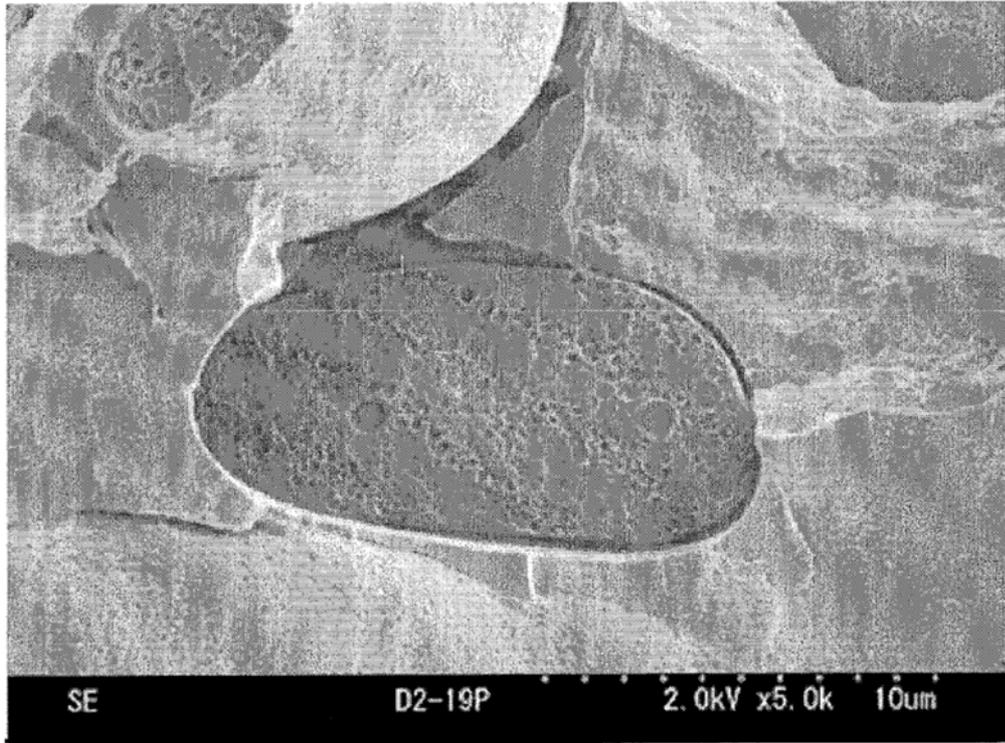


Fig. 12

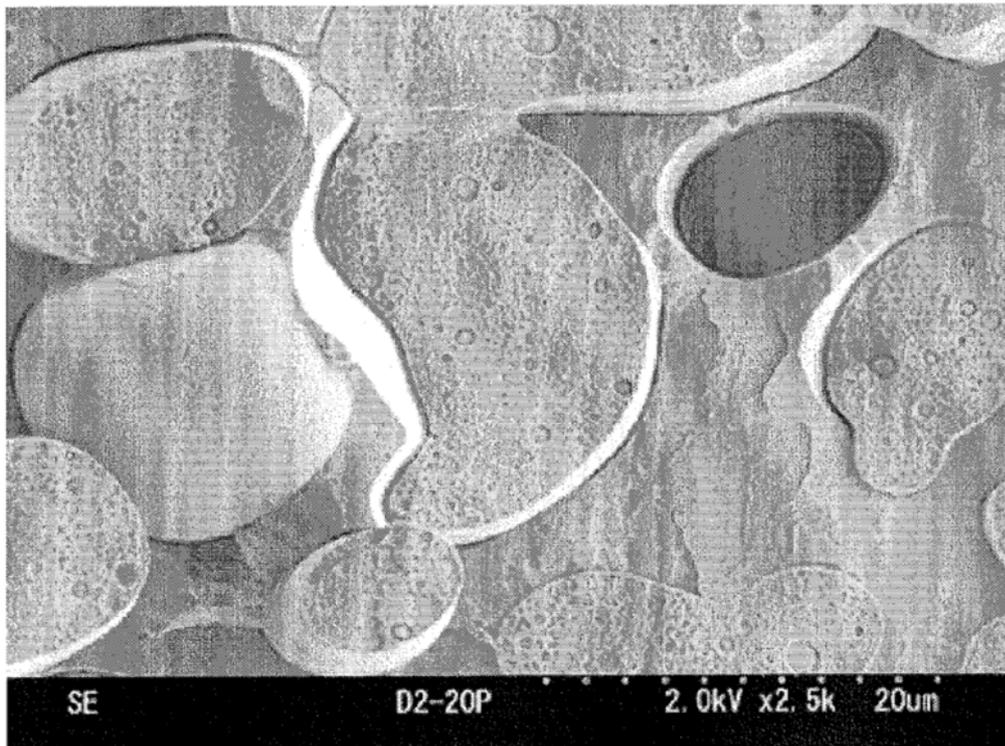


Fig. 13

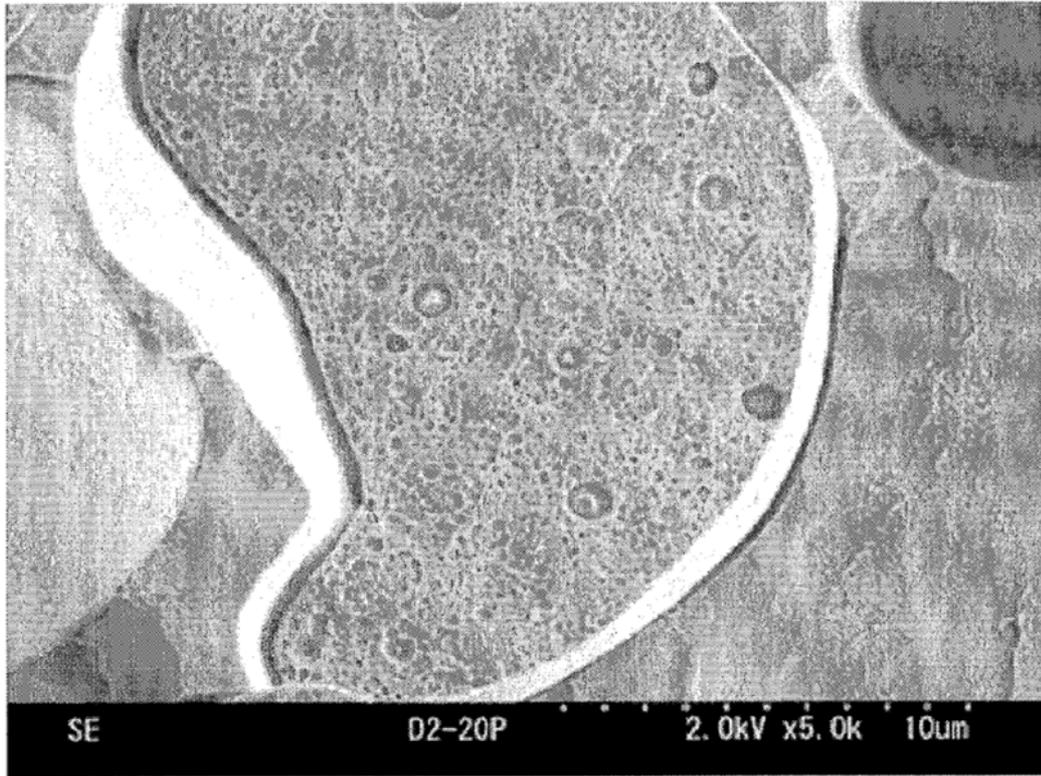


Fig. 14

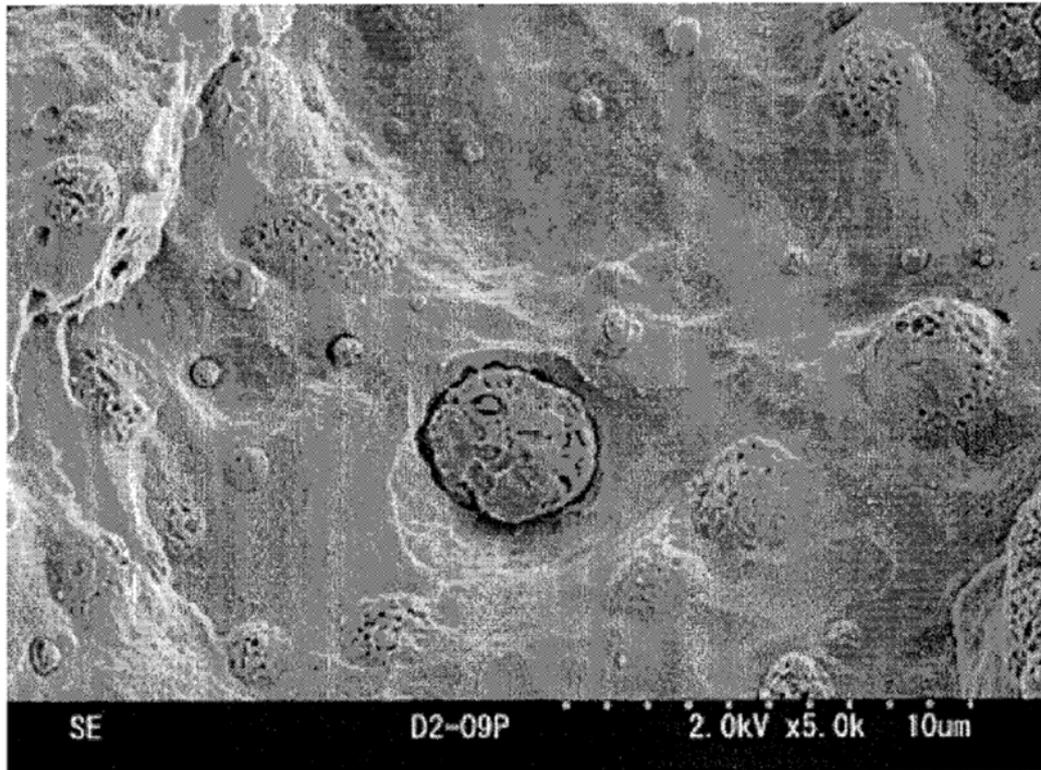


Fig. 15

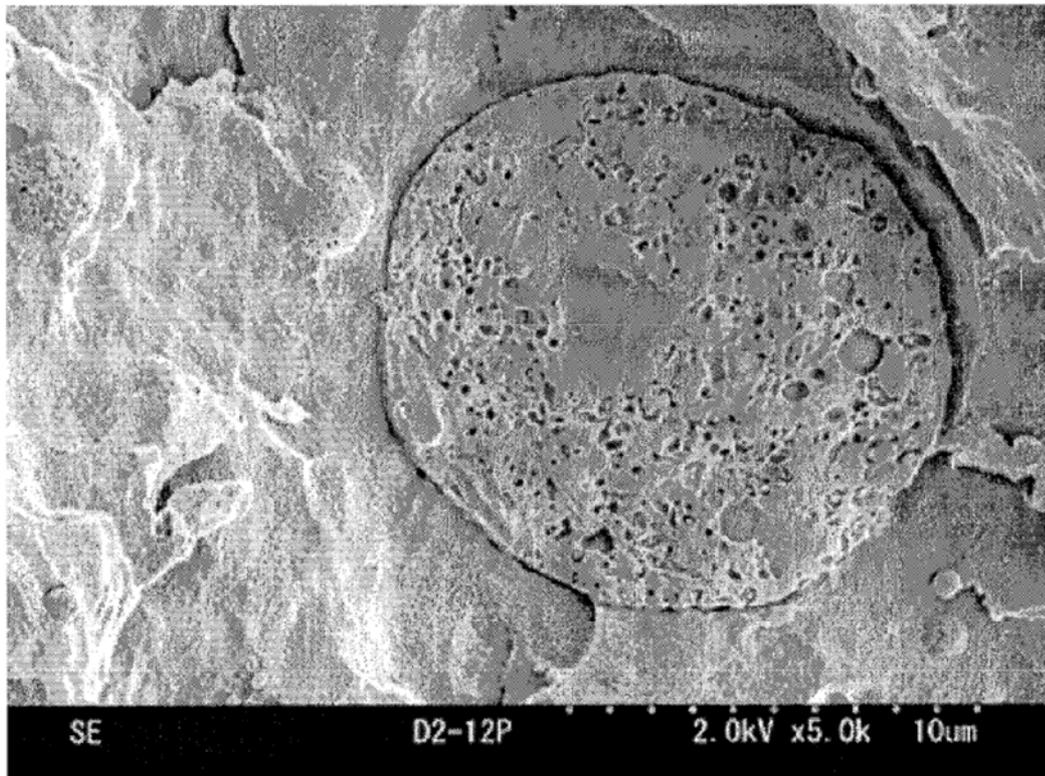


Fig. 16

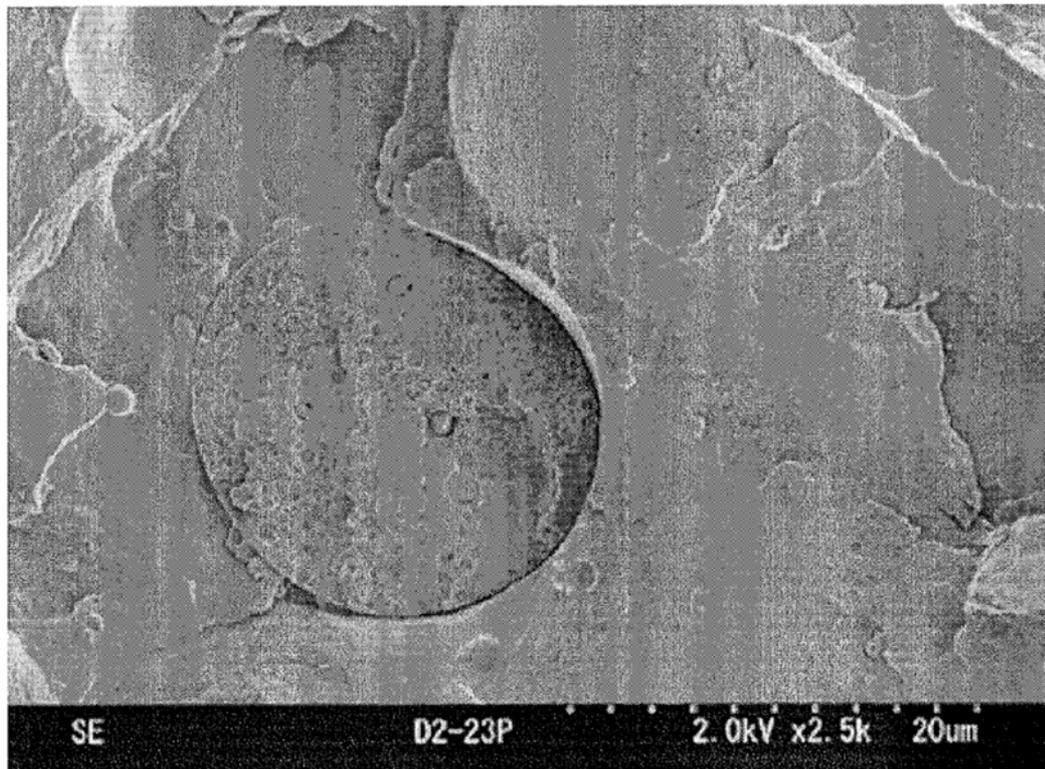


Fig. 17

