(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 461 498**

(51) Int. Cl.:

C08L 53/00 (2006.01)
C08J 5/18 (2006.01)
C08L 33/10 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.11.2009 E 09826048 (2)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.04.2014 EP 2345698**

(54) Título: **Composiciones de polímero termoplástico y artículos moldeados en forma de lámina preparados a partir de la misma**

(30) Prioridad:

11.11.2008 JP 2008289163
21.07.2009 JP 2009170566

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.05.2014

(73) Titular/es:

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

(72) Inventor/es:

OSHIMA, HIROSHI y
KURIHARA, TOYOAKI

(74) Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 461 498 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

Composiciones de polímero termoplástico y artículos moldeados en forma de lámina preparados a partir de la misma

Campo técnico

La presente invención se refiere a una composición polimérica termoplástica y a un artículo moldeado similar a una lámina a partir de la composición polimérica termoplástica. La presente invención proporciona un artículo moldeado similar a una lámina que tiene excelente flexibilidad, transparencia, suavidad de su superficie, y moldeabilidad y una elevada transmitancia de luz de longitud de onda corta.

Técnica anterior

Se sabe que los copolímeros de bloques acrílicos, cada uno de los cuales tiene una estructura en la que un bloque de polímero de éster metacrílico está unido a cada extremo de un bloque de polímero de éster acrílico, tienen excelente flexibilidad, transparencia, y comportamiento ante la intemperie y son útiles en diversos campos. Los copolímeros de bloques acrílicos se moldean, por ejemplo, en artículos similares a láminas usados para películas y láminas en el campo de la óptica y para materiales de construcción de exterior. Sin embargo, los copolímeros de bloques acrílicos no tienen propiedades mecánicas suficientes en solitario en comparación con los copolímeros de bloques de estireno. Esto limita los campos de utilización de los mismos.

Por ejemplo, se informa de cada una de las composiciones poliméricas que contienen un copolímero de bloques acrílicos y una resina acrílica compuesta principalmente de una unidad de éster metacrílico (véanse PTL 1 y 2). Estas composiciones poliméricas tienen excelentes propiedades mecánicas en comparación con los copolímeros de bloques acrílicos en solitario. Sin embargo, en el caso de que se produzca por extrusión un artículo moldeado similar a una lámina, la pegajosidad del artículo moldeado similar a una lámina resultante provoca una mala moldeabilidad, es decir, una adhesión excesivamente fuerte a un rodillo de refrigeración, reduciendo de esta manera la productividad. Alternativamente, una mayor viscosidad de la composición provoca irregularidades similares a granos finos sobre una superficie del artículo moldeado similar a una lámina producido por extrusión. El artículo moldeado similar a una lámina resultante no es satisfactorio y hay lugar para las mejoras.

Adicionalmente, para mejorar la resistencia a impacto de una resina acrílica que principalmente contiene una unidad de éster metacrílico, se informa de composiciones de resina en las que los copolímeros de bloques acrílicos se mezclan con resinas acrílicas (véanse PTL 3 y 4). Sin embargo, las composiciones específicas de resina descritas en estas literaturas tienen poca flexibilidad. Para artículos moldeados de paredes finas, tales como un artículo moldeado similar a una lámina, es probable que la aplicación de tensión cause agrietamiento, que conducirá a fractura. Esto limita los campos de utilización de los mismos.

Cada uno de PTL 5 y 6 describe una película laminada para otro material, estando caracterizada la película laminada por un comportamiento ante la intemperie, flexibilidad, transparencia y similares, y sirve como un artículo moldeado similar a una lámina compuesto de una composición que principalmente contiene un copolímero de bloques acrílicos. Sin embargo, estas literaturas no describen específicamente un método para mejorar diversas propiedades físicas mediante la adición de una resina acrílica.

PTL 7 describe una lámina de cobertura compuesta de una composición que contiene un copolímero de bloques acrílicos y una resina acrílica. PTL 8 describe un miembro óptico compuesto de una composición que contiene un copolímero de bloques acrílicos. Sin embargo, en el caso donde un copolímero de bloques acrílicos solo o una composición que contiene un tipo de copolímero de bloques acrílicos y una resina acrílica se moldea por extrusión en un artículo moldeado similar a una lámina, se forman irregularidades finas similares a rayas sobre una superficie del artículo moldeado similar a una lámina. Por lo tanto, el artículo moldeado similar a una lámina resultante no es satisfactorio y hay lugar para mejoras.

Lista de citas

Literatura de Patentes

PTL 1: Publicación de Solicitud de Patente No Examinada Japonesa Nº 10-168271

PTL 2: Publicación de Solicitud de Patente No Examinada Japonesa Nº 2003-277574

PTL 3: Publicación de Solicitud de Patente No Examinada Japonesa Nº 2000-154329

PTL 4: Publicación Internacional Nº 02/092696

PTL 5: Publicación de Solicitud de Patente No Examinada Japonesa Nº 2002-338707

PTL 6: Publicación de Solicitud de Patente No Examinada Japonesa Nº 2003-128809

PTL 7: Publicación de Solicitud de Patente No Examinada Japonesa Nº 11-349782

PTL 8: Publicación Internacional Nº 09/054553

PTL 9: Publicación de Solicitud de Patente Examinada Japonesa Nº 7-25859

PTL 10: Publicación de Solicitud de Patente No Examinada Japonesa Nº 11-335432

PTL 11: Publicación de Solicitud de Patente No Examinada Japonesa Nº 6-93060

Literatura distinta de Patentes

NPL 1: Macromol. Chem. Phys. vol. 201, pág. 1108-1114 (2000)

Sumario de la invención

Problema técnico

Un objeto de la presente invención es proporcionar un artículo moldeado similar a una lámina que tenga excelente flexibilidad, transparencia, suavidad de su superficie, moldeabilidad y una elevada transmitancia de luz de longitud de onda corta, y proporcionar una composición polimérica termoplástica usada para producir el artículo moldeado similar a una lámina.

Solución al problema

Los inventores han realizado estudios intensivos para resolver los problemas anteriores y han descubierto que los problemas se resuelven mezclando una resina acrílica con un copolímero de bloques acrílicos específico en una relación específica. Este hallazgo ha conducido a completar la presente invención.

Es decir, según la presente invención, el objeto anterior se consigue proporcionando una composición polimérica termoplástica que contiene un copolímero de bloques acrílicos (A) y una resina acrílica (B),

en el que el copolímero de bloques acrílicos (A) tiene, en su molécula, al menos una estructura donde los bloques poliméricos (a2) compuestos principalmente de una unidad de éster metacrílico están unidos a ambos extremos de un bloque polimérico (a1) principalmente compuesto de una unidad de éster acrílico, teniendo el copolímero de bloques acrílicos (A) un peso molecular promedio ponderal de 10.000 a 100.000,

el copolímero de bloques acrílicos (A) contiene un copolímero de bloques acrílicos (A1) que tiene un contenido de bloques poliméricos (a2) del 40% en masa o mayor y del 80% en masa o menor y contiene un copolímero de bloques acrílicos (A2) que tiene un contenido de bloques poliméricos (a2) del 10% en masa o mayor y menor que el 40% en masa,

la resina acrílica (B) está compuesta principalmente de una unidad de éster metacrílico, y

la relación en masa del copolímero de bloques acrílicos (A) a la resina acrílica (B), es decir, [(A)/(B)], está en el intervalo de 97/3 a 10/90, y proporcionando un artículo moldeado similar a una lámina compuesto de la composición polimérica termoplástica.

En cada uno de la composición polimérica termoplástica y el artículo moldeado similar a una lámina, según una realización preferida de la presente invención, la resina acrílica (B) tiene un índice de fusión de 15 g/10 min o mayor a 230ºC y 37,3 N.

En cada uno de la composición polimérica termoplástica y el artículo moldeado similar a una lámina, según otra realización preferida de la presente invención, la resina acrílica (B) tiene un índice de fusión de menos de 15 g/10 min a 230ºC y 37,3 N.

Preferiblemente, en la presente invención, la relación del copolímero de bloques acrílicos (A1) es del 5% en masa o mayor con respecto a la cantidad total del copolímero de bloques acrílicos (A), y el copolímero de bloques acrílicos (A) tiene un contenido promedio de bloques poliméricos (a2) del 35% en masa o mayor y del 80% en masa o menor.

Preferiblemente, el artículo moldeado similar a una lámina de la presente invención tiene una transmitancia de luz promedio del 40% o mayor, con una longitud de onda de 400 nm a 500 nm, con la condición de que la transmitancia promedio se mida por un método de medición de la transmitancia espectral con una fuente de luz D65 a un ángulo de visualización de 2 grados, una temperatura de medición de 25ºC, y una longitud de trayectoria óptica de 15 mm.

Efectos ventajosos de la invención

Según la presente invención, el uso de la constitución anterior da como resultado un artículo moldeado similar a una lámina que tiene excelente flexibilidad, transparencia, suavidad de su superficie, moldeabilidad y una elevada transmitancia de luz de longitud de onda corta, y da como resultado un polímero termoplástico usado para producir el artículo moldeado similar a una lámina.

Descripción de las realizaciones

La presente invención se describirá en destalle a continuación.

Una composición polimérica termoplástica según la presente invención es

un copolímero de bloques acrílicos que contiene un copolímero de bloques acrílicos (A) y una resina acrílica (B),

en el que el copolímero de bloques acrílicos (A) tiene, en su molécula, al menos una estructura donde los bloques poliméricos (a2) compuestos principalmente de una unidad de éster metacrílico están unidos a ambos extremos de un bloque polimérico (a1) principalmente compuesto de una unidad de éster acrílico, y el copolímero de bloques acrílicos que tiene un peso molecular promedio ponderal de 10.000 a 100.000,

el copolímero de bloques acrílicos (A) contiene un copolímero de bloques acrílicos (A1) que tiene un contenido de bloques poliméricos (a2) del 40% en masa o mayor y del 80% en masa o menor y contiene un copolímero de bloques acrílicos (A2) que tiene un contenido de bloques poliméricos (a2) del 10% en masa o mayor y menor que el 40% en masa,

la resina acrílica (B) está compuesta principalmente de una unidad de éster metacrílico, y

la relación en masa del copolímero de bloques acrílicos (A) a la resina acrílica (B), es decir, [(A)/(B)], está en el intervalo de 97/3 a 10/90.

El copolímero de bloques acrílicos (A), que es un primer componente de la presente invención, tiene, en su molécula, al menos una estructura donde los bloques poliméricos (a2) compuestos principalmente de una unidad de éster metacrílico están unidos a ambos extremos de un bloque polimérico (a1) principalmente compuesto de una unidad de éster acrílico, es decir, una estructura (a2)-(a1)-(a2) (en la estructura, "-" representa un enlace químico).

El bloque polimérico (a1) principalmente compuesto de una unidad de éster acrílico en el copolímero de bloques acrílicos (A) es un bloque de polímero principalmente compuesto de una unidad de éster acrílico. Los ejemplos de un éster acrílico usado para la formación del bloque polimérico (a1) incluyen metil acrilato, etil acrilato, n-propil acrilato, isopropil acrilato, n-butil acrilato, isobutil acrilato, sec-butil acrilato, terc-butil acrilato, amil acrilato, isoamil acrilato, n-hexil acrilato, ciclohexil acrilato, 2-etilhexil acrilato, pentadecil acrilato, dodecil acrilato, isobornil acrilato, fenil acrilato, bencil acrilato, fenoxietil acrilato, 2-hidroxietil acrilato y 2-metoxietil acrilato. Entre estos compuestos, los alquil acrilatos, tales como metil acrilato, etil acrilato, isopropil acrilato, n-butil acrilato, 2-etilhexil acrilato, dodecil acrilato, fenoxietil acrilato, y 2-metoxietil acrilato, son preferidos desde el punto de vista de mejorar la flexibilidad. El n-butil acrilato y el 2-etilhexil acrilato son más preferidos. El bloque polimérico (a1) puede estar compuesto de uno o dos o más de estos ésteres acrílicos.

Siempre y cuando no se vean afectados el objeto y los efectos ventajosos de la presente invención, el bloque polimérico (a1) puede contener un monómero, tal como una unidad éster acrílico que contiene un grupo reactivo, por ejemplo, glicidil acrilato o alil acrilato, u otra unidad de monómero polimerizable distinta de la unidad éster acrílico, por ejemplo, éster metacrílico, ácido metacrílico, ácido acrílico, un compuesto de vinilo aromático, acrilonitrilo, metacrilonitrilo, u olefina, como un comonómero. La relación de la unidad éster acrílico que contiene un grupo reactivo u otra unidad de monómero polimerizable es preferiblemente baja y preferiblemente del 20% en masa o menor y más preferiblemente del 10% en masa o menor desde el punto de vista de proporcionar los efectos ventajosos de la presente invención.

El bloque polimérico (a2) principalmente compuesto de una unidad de éster metacrílico en el copolímero de bloques acrílicos (A) es un bloque de polímero principalmente compuesto de una unidad de éster metacrílico. Los ejemplos de un éster metacrílico usado para la formación del bloque polimérico (a2) incluyen metil metacrilato, etil metacrilato, n-propil metacrilato, isopropil metacrilato, n-butil metacrilato, isobutil metacrilato, sec-butil metacrilato, terc-butil metacrilato, amil metacrilato, isoamil metacrilato, n-hexil metacrilato, ciclohexil metacrilato, 2-etilhexil metacrilato, pentadecil metacrilato, dodecil metacrilato, isobornil metacrilato, fenil metacrilato, bencil metacrilato, fenoxietil metacrilato, 2-hidroxietil metacrilato y 2-metoxietil metacrilato. Entre estos compuestos, los alquil metacrilatos, tales como metil metacrilato, etil metacrilato, isopropil metacrilato, n-butil metacrilato, terc-butil metacrilato, ciclohexil metacrilato, e isobornil metacrilato, son preferidos desde el punto de vista de mejorar la transparencia y la resistencia al calor. El metil metacrilato es más preferido. El bloque polimérico (a2) puede estar compuesto de uno o dos o más de estos ésteres metacrílicos.

Siempre y cuando no se vean afectados el objeto y los efectos ventajosos de la presente invención, el bloque polimérico (a2) puede contener un monómero, tal como una unidad de éster metacrílico que contiene un grupo reactivo, por ejemplo, glicidil metacrilato o alil metacrilato, u otra unidad de monómero polimerizable distinta de la unidad éster de metacrilo, por ejemplo, éster acrílico, ácido metacrílico, ácido acrílico, un compuesto de vinilo aromático, acrilonitrilo, metacrilonitrilo, u olefina, como un comonómero en una pequeña cantidad, preferiblemente en una cantidad del 20% en masa o menor, y más preferiblemente del 10% en masa o menor.

El copolímero de bloques acrílicos (A) tiene, en su molécula, al menos una estructura (a2)-(a1)-(a2) que tiene un

bloque polimérico (a1) principalmente compuesto de una unidad de éster acrílico y dos bloques poliméricos (a2) cada uno compuesto principalmente de una unidad de éster metacrílico. Los ejemplos de la configuración de la cadena molecular del copolímero de bloques acrílicos (A) incluyen, sin que ello pretenda ser limitante, lineales, ramificados y radiales. Entre estas formas, se usa preferiblemente una estructura tribloque representada por (a2)-(a1)-(a2). Los pesos moleculares, las composiciones, y similares de los bloques poliméricos (a2) unidos a ambos extremos del bloque polimérico (a1) pueden ser iguales o diferentes.

Siempre y cuando no se vean afectados el objeto y los efectos ventajosos de la presente invención, el copolímero de bloques acrílicos (A) puede tener un bloque polimérico (c) derivado de un monómero distinto de monómeros de éster acrílico y monómeros de éster metacrílico, sirviendo el bloque polimérico (c) como un bloque de polímero diferente de estos bloques poliméricos (a1) y (a2). Los ejemplos de la forma de unión del bloque polimérico (c), el bloque polimérico (a1) principalmente compuesto de una unidad de éster acrílico, y el bloque polimérico (a2) principalmente compuesto de una unidad de éster metacrílico incluyen, sin que ello pretenda ser limitante, una estructura (a2)-((a1)-(a2))n-(c) y una estructura (c)-(a2)-((a1)-(a2))n-(c) (en la que n representa un número entero de 1 a 20).

Los ejemplos de un monómero que constituye el bloque polimérico (c) incluyen olefinas, tales como etileno, propileno, 1-buteno, isobutileno, y 1-octeno; compuestos de dieno conjugado, tales como 1,3-butadieno, isopreno y mirceno; compuestos de vinilo aromáticos, tales como estireno, α-metilestireno, p-metilestireno, y m-metilestireno; y acetato de vinilo, vinilpiridina, acrilonitrilo, metacrilonitrilo, vinil cetona, cloruro de vinilo, cloruro de vinilideno, fluoruro de vinilideno, acrilamida, metacrilamida, ε-caprolactona y valerolactona.

El copolímero de bloques acrílicos (A) usado en la presente invención puede contener un grupo funcional, por ejemplo, un grupo hidroxi, un grupo carboxi, un resto anhídrido de ácido, y un grupo amino, en su cadena molecular o en un extremo de su cadena molecular, según sea necesario.

El copolímero de bloques acrílicos (A) tiene un peso molecular promedio ponderal de 10.000 a 100.000. Desde el punto de vista de mejorar la flexibilidad, la moldeabilidad, y similares de la composición polimérica termoplástica de la presente invención y el artículo moldeado similar a una lámina compuesto de la composición polimérica termoplástica, el copolímero de bloques acrílicos (A) preferiblemente tiene un peso molecular promedio ponderal de 30.000 a 80.000 y más preferiblemente de 50.000 a 70.000. En el caso en el que el copolímero de bloques acrílicos (A) tenga un peso molecular promedio ponderal de menos de 10.000, no se mantiene una tensión de fusión suficiente durante la extrusión en estado fundido. Es menos probable que esto conduzca a un artículo moldeado similar a una lámina satisfactorio. Adicionalmente, el artículo moldeado similar a una lámina resultante tiene pobres propiedades mecánicas, tales como resistencia a la rotura. Un peso molecular promedio ponderal mayor que 100.000 da como resultado una resina fundida con una mayor viscosidad. Por ello, el artículo moldeado similar a una lámina producido por extrusión en estado fundido tiene una irregularidad similar a granos finos o una estructura granular debido a una sustancia sin fundir (polímero de alto peso molecular) sobre una superficie del mismo. De esta manera, es menos probable que se produzca un artículo moldeado similar a una lámina satisfactorio.

El bloque polimérico (a1) principalmente compuesto de una unidad de éster acrílico en el copolímero de bloques acrílicos (A) preferiblemente tiene un peso molecular promedio ponderal de 2.000 a 80.000 y, más preferiblemente, de 5.000 a 70.000. El bloque polimérico (a2) principalmente compuesto de una unidad de éster metacrílico preferiblemente tiene de 2.000 a 80.000 y más preferiblemente de 5.000 a 70.000.

La relación del peso molecular promedio ponderal (Pm) al peso molecular promedio en número (Mn), es decir, (Pm/Mn), del copolímero de bloques acrílicos (A) es preferiblemente 1,01 o menor y menor que 1,50 y más preferiblemente de 1,01 o mayor y 1,35 o menor. El uso del intervalo reduce significativamente la relación de la sustancia sin fundir que provoca la estructura granular en el artículo moldeado similar a una lámina compuesto de la composición polimérica termoplástica de la presente invención.

El copolímero de bloques acrílicos (A) necesita estar compuesto de una mezcla de los dos tipos de copolímeros de bloques acrílicos que tienen las estructuras específicas desde el punto de vista de mejorar la suavidad de su superficie y la moldeabilidad del artículo moldeado similar a una lámina compuesto de la composición polimérica termoplástica de la presente invención. Es importante que contenga el copolímero de bloques acrílicos (A1) en el que la relación del bloque polimérico (a2) principalmente compuesto de una unidad de éster metacrílico está en el intervalo del 40% en masa o mayor y del 80% en masa o menor y que contenga el copolímero de bloques acrílicos (A2) en el que la relación del bloque polimérico (a2) principalmente compuesto de una unidad de éster metacrílico es del 10% en masa o mayor y menor que el 40% en masa. Si el copolímero de bloques acrílicos (A) contenido en la composición polimérica termoplástica de la presente invención está compuesto del copolímero de bloques acrílicos (A1) solo, se forma una estructura separada de microfases periódicas que es característica del copolímero de bloques acrílicos (A1). Se supone por tanto que la manifestación de anisotropía en el artículo moldeado similar a una lámina producido por extrusión en estado fundido provoca irregularidades similares a rayas sobre una superficie del artículo moldeado similar a una lámina, reduciendo de esta manera la suavidad de su superficie. En particular, el copolímero de bloques acrílicos (A1) preferiblemente tiene un contenido de bloques poliméricos (a2) del 50% en masa o mayor y del 65% en masa o menor y, más preferiblemente, del 50% en masa o mayor y del 55% en masa o menor desde el punto de vista de mejorar la moldeabilidad, la flexibilidad, la transparencia, y la transmitancia de luz de longitud de onda corta. Adicionalmente, el copolímero de bloques acrílicos (A2) preferiblemente tiene un

contenido de bloques poliméricos (a2) del 15% en masa o mayor y menor que el 40% en masa, y más preferiblemente, del 23% en masa o mayor y del 35% en masa o menor desde el punto de vista de mejorar adicionalmente la suavidad de su superficie y la moldeabilidad de la composición polimérica termoplástica de la presente invención y el artículo moldeado similar a una lámina compuesto de la composición polimérica termoplástica. Si el copolímero de bloques acrílicos (A1) tiene un contenido de bloques poliméricos (a2) menor que el 40% en masa, se reduce la compatibilidad con la resina acrílica (B). Esto reduce la transmitancia de luz de longitud de onda corta debido a un aumento en la pérdida de luz, en particular, luz de longitud de onda corta, a una longitud de trayectoria larga, además de reducciones en la transparencia y la moldeabilidad. Si el copolímero de bloques acrílicos (A1) tiene un contenido de bloques poliméricos (a2) que supera el 80% en masa, la composición polimérica termoplástica de la presente invención y cada uno del artículo moldeado similar a una lámina compuesto de la composición polimérica termoplástica tiene un módulo elástico aumentado y mala flexibilidad. Si el copolímero de bloques acrílicos (A2) tiene un contenido de bloques poliméricos (a2) de menos del 10% en masa, ocurre el pegado de la superficie de la composición polimérica termoplástica de la presente invención y el artículo moldeado similar a una lámina compuesto de la composición polimérica termoplástica, que no es apropiado para un material de moldeo. Si el copolímero de bloques acrílicos (A2) tiene un contenido de bloques poliméricos (a2) del 40% en masa o mayor, cada uno de la composición polimérica termoplástica de la presente invención y el artículo moldeado similar a una lámina compuesto de la composición polimérica termoplástica tiene un módulo elástico aumentado y mala flexibilidad.

Respecto a las proporciones del copolímero de bloques acrílicos (A1) y el copolímero de bloques acrílicos (A2) contenidos en el copolímero de bloques acrílicos (A), el contenido del copolímero de bloques acrílicos (A1) es preferiblemente del 5% en masa o mayor, más preferiblemente del 10% en masa o mayor, y aún más preferiblemente del 40% en masa o mayor con respecto a la cantidad total del copolímero de bloques acrílicos (A) desde el punto de vista de mejorar la moldeabilidad, la flexibilidad, y la transmitancia de luz de longitud de onda corta de la composición polimérica termoplástica de la presente invención y el artículo moldeado similar a una lámina compuesto de la composición polimérica termoplástica. El límite superior del contenido de copolímero de bloques acrílicos (A1) no está particularmente limitado, pero es normalmente del 90% en masa o menor, preferiblemente del 80% en masa o menor, y más preferiblemente del 75% en masa o menor. Un contenido de copolímero de bloques acrílicos (A1) menor que el intervalo descrito anteriormente reduce la viscosidad en estado fundido de la composición polimérica termoplástica de la presente invención, de manera que la tensión de fusión requerida para la extrusión en estado fundido no se mantiene suficientemente. De esta manera, es menos probable que se produzca un artículo moldeado similar a una lámina satisfactorio. Adicionalmente, el contenido de copolímero de bloques acrílicos (A1) menor que el intervalo descrito anteriormente reduce la compatibilidad con la resina acrílica (B), y en particular, en el caso del uso de la resina acrílica (B) que tiene un índice de fusión de menos de 15 g/10 min a 230ºC y 37,3 N, la transmitancia de luz de longitud de onda corta es susceptible de ser reducida debido a un aumento en la pérdida de luz, en particular, luz de longitud de onda corta, a una longitud de trayectoria larga.

El copolímero de bloques acrílicos (A) preferiblemente tiene un contenido promedio de bloques poliméricos (a2) del 35% en masa o mayor y del 80% en masa o menor y más preferiblemente del 40% en masa o mayor y del 70% en masa o menor y, aún más preferiblemente, del 40% en masa o mayor y del 60% en masa o menor en vista de la transparencia, la flexibilidad, la moldeabilidad, y la suavidad de su superficie. Si el copolímero de bloques acrílicos (A) tiene un contenido promedio de bloques poliméricos (a2) menor que el intervalo descrito anteriormente, es menos probable que ocurra la adherencia de la superficie de la composición polimérica termoplástica de la presente invención y el artículo moldeado similar a una lámina compuesto de la composición polimérica termoplástica, que no es apropiada para un material de moldeo. Si el copolímero de bloques acrílicos (A) tiene un contenido promedio de bloques poliméricos (a2) que supera el intervalo descrito anteriormente, cada uno de la composición polimérica termoplástica de la presente invención y el artículo moldeado similar a una lámina compuesto de la composición polimérica termoplástica tiende a tener un módulo de elasticidad en tensión aumentado y a tener una mala flexibilidad.

Un método para producir el copolímero de bloques acrílicos (A) no está particularmente limitado. Puede emplearse un método según una técnica conocida. Por ejemplo, un método por polimerización viva de monómeros que constituyen los bloques respectivos se usa en general como un método para obtener un copolímero de bloques acrílicos (B). Los ejemplos de la polimerización viva incluyen un método por polimerización aniónica realizado con un compuesto de metal alcalino orgánico que sirve como un iniciador de polimerización en presencia de una sal de ácido mineral, tal como una sal de un metal alcalino o un metal alcalinotérreo (véase PTL 9); un método por polimerización aniónica realizado con un compuesto de metal alcalino orgánico que sirve como un iniciador de polimerización en presencia de un compuesto de aluminio orgánico (véase PTL 10); un método por polimerización realizado con un complejo de metal de tierras raras orgánico que sirve como un iniciador de polimerización (véase PTL 11); y un método por polimerización por radicales realizado con un compuesto de éster α-halogenado que sirve como un iniciador en presencia de un compuesto de cobre (véase NPL 1). Adicionalmente, un ejemplo del mismo es un método en el que un monómero que constituye cada bloque está polimerizado con un iniciador de polimerización por radicales polivalente o un agente de transferencia de cadena por radicales polivalente para producir una mezcla que contiene el copolímero de bloques acrílicos (A) de la presente invención. Entre estos métodos, en particular, está recomendado un método por polimerización aniónica realizado con un compuesto de metal alcalino orgánico que sirve como un iniciador de polimerización en presencia de un compuesto de aluminio orgánico debido a la

producción de un copolímero de bloques acrílicos con alta pureza, fácil control del peso molecular y la relación composicional, y la economía.

La resina acrílica (B) que sirve como un componente en la presente invención es una resina acrílica principalmente compuesta de una unidad de éster metacrílico. La resina acrílica (B) es preferiblemente un homopolímero de un éster metacrílico o un copolímero principalmente compuesto de una unidad de éster metacrílico desde el punto de vista de mejorar la transparencia, la moldeabilidad, y similares de la composición polimérica termoplástica de la presente invención y el artículo moldeado similar a una lámina compuesto de la composición polimérica termoplástica. Los ejemplos de un éster metacrílico contenido en la resina acrílica (B) como un componente principal incluyen metil metacrilato, etil metacrilato, n-propil metacrilato, isopropil metacrilato, n-butil metacrilato, isobutil metacrilato, sec-butil metacrilato, terc-butil metacrilato, amil metacrilato, isoamil metacrilato, n-hexil metacrilato, ciclohexil metacrilato, 2-etilhexil metacrilato, pentadecil metacrilato, dodecil metacrilato, isobornil metacrilato, fenil metacrilato, bencil metacrilato, fenoxietil metacrilato, 2-hidroxietil metacrilato y 2-metoxietil metacrilato. Entre estos compuestos, se prefieren los alquil metacrilatos, tales como metil metacrilato, etil metacrilato, isopropil metacrilato, n-butil metacrilato, terc-butil metacrilato, ciclohexil metacrilato, e isobornil metacrilato, en vista de la compatibilidad con el copolímero de bloques acrílicos contenido en la composición polimérica termoplástica de la presente invención y la transparencia y moldeabilidad de la composición polimérica termoplástica. El metil metacrilato es más preferido. Puede usarse uno o dos o más de estos ésteres metacrílicos.

Siempre y cuando no se vean afectados el objeto y los efectos ventajosos de la presente invención, una unidad de monómero polimerizable que contiene un grupo reactivo, por ejemplo, un monómero, por ejemplo, glicidil metacrilato o alil metacrilato, puede estar contenida como una unidad de éster metacrílico en la resina acrílica (B) en una pequeña cantidad, preferiblemente en una cantidad del 20% en masa o menor, y más preferiblemente del 10% en masa o menor.

En el caso donde la resina acrílica (B) es un copolímero principalmente compuesto de una unidad de éster metacrílico, los ejemplos de otro monómero copolimerizable con el éster metacrílico contenido en el copolímero incluyen, sin que ello pretenda ser limitante, ésteres acrílicos, tales como metil acrilato, etil acrilato, n-propil acrilato, isopropil acrilato, n-butil acrilato, isobutil acrilato, sec-butil acrilato, terc-butil acrilato, amil acrilato, isoamil acrilato, n-hexil acrilato, ciclohexil acrilato, 2-etilhexil acrilato, pentadecil acrilato, dodecil acrilato, isobornil acrilato, fenil acrilato, bencil acrilato, fenoxietil acrilato, 2-hidroxietil acrilato, 2-metoxietil acrilato, glicidil acrilato, y alil acrilato; ácidos carboxílicos insaturados, tales como ácido metacrílico, ácido acrílico, y anhídrido maleico; olefinas, tales como etileno, propileno, 1-buteno, isobutileno y 1-octeno; compuestos de dieno conjugado, tales como 1,3-butadieno, isopreno, y mirceno; compuestos de vinilo aromáticos, tales como estireno, α-metilestireno, p-metilestireno, y m-metilestireno; y acetato de vinilo, vinilpiridina, acrilonitrilo, metacrilonitrilo, vinil cetona, cloruro de vinilo, cloruro de vinilideno, fluoruro de vinilideno, acrilamida y metacrilamida. Puede usarse uno o dos o más de estos monómeros.

En el caso donde la resina acrílica (B) es un copolímero, un método de copolimerización no está particularmente limitado. Por ejemplo, comúnmente se emplea copolimerización aleatoria, copolimerización por bloques, o copolimerización alterna. Con respecto a la composición polimérica termoplástica de la presente invención y el artículo moldeado similar a una lámina compuesto de la composición polimérica termoplástica, en el caso donde se usa un copolímero dibloque compuesto de un bloque de polímero de éster metacrílico y un bloque de polímero de éster acrílico como la resina acrílica (B), es posible producir la composición polimérica termoplástica y el artículo moldeado similar a una lámina compuesto de la composición polimérica termoplástica que tienen un excelente rendimiento de enlace o rendimiento de adhesión.

La estereorregularidad de la resina acrílica (B) no está particularmente limitada. Puede usarse una resina acrílica (B) cuya estereorregularidad sea isotáctica, heterotáctica o sindiotáctica.

El peso molecular promedio ponderal de la resina acrílica (B) no está particularmente limitado pero normalmente está preferiblemente en el intervalo de 30.000 a 500.000 y, más preferiblemente, de 70.000 a 200.000. Adicionalmente, la resina acrílica (B) usada en la presente invención puede usarse en solitario. Alternativamente, puede usarse una mezcla de dos o más tipos de resinas acrílicas que tienen una diferencia en el peso molecular promedio ponderal o similar.

La fluidez de la resina acrílica (B) usada en la presente invención no está particularmente limitada. El índice de fusión es preferiblemente 15 g/10 min o mayor a 230ºC y 37,3 N desde el punto de vista de mejorar la transmitancia de luz de longitud de onda corta de la composición polimérica termoplástica de la presente invención y el artículo moldeado similar a una lámina compuesto de la composición polimérica termoplástica. El límite superior del índice de fusión no está particularmente limitado. En el caso donde aumenta una diferencia en la viscosidad en estado fundido entre la resina acrílica (B) y el copolímero de bloques acrílicos (A) y donde el índice de fusión es excesivamente grande, en particular, no se mantiene una tensión de fusión suficiente durante la extrusión en estado fundido. Por lo tanto, es menos probable que se produzca un artículo moldeado satisfactorio. Adicionalmente, el artículo moldeado resultante tiene una mala resistencia a la rotura y similares. De esta manera, el índice de fusión es preferiblemente 40 g/10 min o menor, más preferiblemente 15 g/10 min o mayor y 30 g/10 min o menor, y aún más preferiblemente 15 g/10 min o mayor y 25 g/10 min o menor. Mientras tanto, el uso de la resina acrílica (B) que tiene un índice de fusión de menos de 15 g/10 min a 230ºC y 37,3 N proporciona el efecto de mejorar la transparencia y

suavidad de su superficie del artículo moldeado similar a una lámina producido por extrusión.

Puede usarse un producto disponible en el mercado como la resina acrílica (B) usada en la presente invención. Los ejemplos de la resina acrílica disponible en el mercado incluyen "PARAPET H1000B" (MFR: 22 g/10 min (230ºC, 37,3 N)) , "PARAPET GF" (MFR: 15 g/10 min (230ºC, 37,3 N)), "PARAPET EH" (MFR: 1,3 g/10 min (230ºC, 37,3 N)), "PARAPET HRL" (MFR: 2,0 g/10 min (230ºC, 37,3 N)), y "PARAPET G" (MFR: 8,0 g/10 min (230ºC, 37,3 N)) (todos los cuales son nombre comerciales, fabricados por Kuraray Co., Ltd).

La relación en masa del copolímero de bloques acrílicos (A) a la resina acrílica (B), es decir, [(A)/(B)], en cada composición polimérica termoplástica de la presente invención y el artículo moldeado similar a una lámina compuesto de la composición polimérica termoplástica está en el intervalo de 97/3 a 10/90. Si la relación de la resina acrílica (B) es menor que el intervalo descrito anteriormente (si la relación del copolímero de bloques acrílicos (A) es mayor que el intervalo descrito anteriormente), se forman irregularidades finas similares a rayas sobre una superficie del artículo moldeado similar a una lámina producido por extrusión en estado fundido con un troquel T. De esta manera, es menos probable que se produzca el artículo moldeado similar a una lámina que tiene una suavidad de su superficie satisfactoria. Mientras tanto, si la relación de la resina acrílica (B) es mayor que el intervalo descrito anteriormente (si la relación del copolímero de bloques acrílicos (A) es menor que el intervalo descrito anteriormente), cada uno de la composición polimérica termoplástica de la presente invención y el artículo moldeado similar a una lámina compuesto de la composición polimérica termoplástica tiene un módulo de elasticidad en tensión aumentado y una flexibilidad reducida. La relación en masa del copolímero de bloques acrílicos (A) a la resina acrílica (B) preferiblemente está en el "intervalo de 95/5 a 10/90, más preferiblemente de 90/10 a 20/80, y aún más preferiblemente de 85/15 a 30/70 desde el punto de vista de conseguir una moldeabilidad y flexibilidad satisfactorias de la composición polimérica termoplástica y el artículo moldeado similar a una lámina compuesto de la composición polimérica termoplástica. En particular, desde el punto de vista de conseguir una importante flexibilidad, la relación en masa del copolímero de bloques acrílicos (A) a la resina acrílica (B) preferiblemente está en el intervalo de 85/15 a 50/50, más preferiblemente de 85/15 a 60/40, y aún más preferiblemente de 80/20 a 65/35.

Preferiblemente, cada uno de la composición polimérica termoplástica de la presente invención y el artículo moldeado similar a una lámina compuesto de la composición polimérica termoplástica consiste en el copolímero de bloques acrílicos (A) y la resina acrílica (B). Siempre y cuando no se vean afectados los efectos ventajosos de la presente invención, puede estar contenido otro polímero, según sea necesario, además del copolímero de bloques acrílicos (A) y la resina acrílica (B). Los ejemplos de otro polímero incluyen resinas de olefina, tales como polietileno, polipropileno, polibuteno-1, poli-4-metilpenteno-1, y polinorborneno; ionómeros de etileno; resinas de estireno, tales como poliestireno, copolímeros de estireno-anhídrido maleico, poliestireno de alto impacto, resinas AS, resinas ABS, resinas AES, resinas AAS, resinas ACS, y resinas MBS; copolímeros de metil metacrilato-estireno; resinas de poliéster, tales como polietilentereftalato, polibutilentereftalato, y ácido poli(láctico); resinas de poliamida, tales como nylon 6, nylon 66, y elastómeros de poliamida; resinas de poliuretano, tales como elastómeros de poliuretano basados en éster, elastómeros de poliuretano basados en éter, elastómeros de poliuretano basados en éster no amarilleados, y elastómeros de poliuretano basados en carbonato no amarilleados; y policarbonatos, policloruro de vinilo, policloruro de vinilideno, alcohol polivinílico, copolímeros de etileno-alcohol vinílico, poliacetales, polifluoruro de vinilideno, éteres de polifenileno modificados, sulfuro de polifenileno, y resinas modificadas con caucho de silicona. Entre estos compuestos, se usan preferiblemente resinas AS y polifluoruro de vinilideno en vista de la compatibilidad con el copolímero de bloques acrílicos contenido en la composición polimérica termoplástica de la presente invención.

Adicionalmente, cada uno de la composición polimérica termoplástica de la presente invención y el artículo moldeado similar a una lámina compuesto de la composición polimérica termoplástica puede contener diversos aditivos conocidos (por ejemplo, caucho, un lubricante, un antioxidante, un estabilizador de luz, un colorante, un agente antiestático, y un retardante de llama), cargas (por ejemplo, un agente de refuerzo fibroso, tal como fibras de vidrio, y una carga iónica), y similares siempre y cuando no se vean afectados los efectos ventajosos de la presente invención. Los ejemplos específicos de caucho que pueden incorporarse incluyen caucho acrílico; caucho de silicona; elastómeros de termoplástico de estireno, tales como SEPS, SEBS, y SIS; y caucho de olefina, tales como IR, EPR, y EPDM. Puede usarse uno o más de estos compuestos. Los ejemplos de otros aditivos y cargas que pueden incorporarse incluyen suavizantes de aceite mineral, tales como aceite de parafina y aceite de nafteno, para mejorar la fluidez durante el moldeo; cargas iónicas, tales como carbonato de calcio, talco, negro de carbono, óxido de titanio, sílice, arcilla, sulfato de bario y carbonato de magnesio, con el fin de mejorar la resistencia al calor, el comportamiento ante la intemperie, y similares o que sirven como diluyentes; fibras inorgánicas o fibras orgánicas para refuerzo, tales como fibras de vidrio y fibras de carbono; estabilizadores térmicos; antioxidantes; estabilizadores de luz; adhesivos; agentes de pegajosidad; plastificantes; agentes antiestáticos; agentes espumantes; colorantes; y tintes. Entre estos aditivos, preferiblemente, se añade de forma práctica un estabilizador térmico, un antioxidante, y similares para conseguir una resistencia al calor adicional y un comportamiento ante la intemperie satisfactorios.

Un método para preparar la composición polimérica termoplástica de la presente invención no está particularmente limitado. Para aumentar la dispersabilidad de cada componente contenido en la composición polimérica termoplástica, se recomienda un método en el que la mezcla se realiza por amasado en estado fundido. Un ejemplo del método de preparación es un método en el que el copolímero de bloques acrílicos (A) y la resina acrílica (B) se amasan en estado fundido. Pueden mezclarse junto con otro polímero y los aditivos descritos anteriormente, según

sea necesario. Alternativamente, después de mezclar el copolímero de bloques acrílicos (A) con otro polímero y los aditivos descritos anteriormente, la mezcla resultante puede mezclarse con la resina acrílica (B). La operación de mezcla puede realizarse con una mezcladora o amasadora conocida, por ejemplo, una amasadora-timón, una extrusora, un rodillo de mezcla, o una mezcladora Banbury. En particular, se usa preferiblemente una extrusora de doble tornillo desde el punto de vista de mejorar las propiedades de amasado y la compatibilidad del copolímero de bloques acrílicos (A) y la resina acrílica (B). La temperatura en el momento de la mezcla y el amasado se ajusta apropiadamente, en respuesta, por ejemplo, a las temperaturas de fusión del copolímero de bloques acrílicos (A), la resina acrílica (B), y similares. Normalmente, la mezcla puede realizarse en el intervalo de temperatura de 110ºC a 300ºC. De esta manera, puede producirse la composición polimérica termoplástica de la presente invención en una forma deseada, tal como gránulos o un polvo. La composición polimérica termoplástica en forma de gránulos, un polvo, o similares se usa adecuadamente como un material de moldeo.

La composición polimérica termoplástica puede someterse a cualquier proceso, tal como un método de moldeo en estado fundido, por ejemplo, un método con troquel T (por ejemplo, laminación o coextrusión), un método de inflado (por ejemplo, coextrusión), moldeo por compresión, moldeo por soplado, calandrado, moldeo al vacío, o moldeo por inyección (por ejemplo, moldeo con inserto, un método de dos colores, presión, un método de retroceso, o un método de intercalado), o un método de colada en solución, produciendo así el artículo moldeado similar a una lámina. La extrusión en estado fundido usando el método con troquel T o el método de inflado es la preferida en vista de las etapas de producción, coste y similares. El método con troquel T es el más preferido debido a su excelente productividad y precisión de espesor.

Un troquel T no está particularmente limitado. Los ejemplos del mismo incluyen troqueles conocidos, tales como un troquel con forma de percha y un troquel recto. Los ejemplos de un material para el troquel incluyen, sin que ello pretenda ser limitante, acero basado en SCM y acero inoxidable, tal como SUS.

En el caso de un proceso de producción usando el método con troquel T, puede usarse un aparato de extrusión en estado fundido, tal como una extrusora de un solo tornillo o de doble tornillo. La temperatura de extrusión en estado fundido a la cual se produce el artículo moldeado similar a una lámina de la presente invención preferiblemente está en el intervalo de 100ºC a 350ºC y más preferiblemente de 150ºC a 300ºC. En el caso donde el amasado en estado fundido se realiza con el aparato de extrusión en estado fundido, el amasado en estado fundido se realiza preferiblemente a presión reducida o bajo una corriente de nitrógeno usando una purga desde el punto de vista de inhibir la coloración. Obsérvese que el estirado puede realizarse en la dirección uniaxial o biaxial simultáneamente con o después de la extrusión.

El artículo moldeado similar a una lámina compuesto de la composición polimérica termoplástica de la presente invención es un artículo moldeado producido moldeando la composición polimérica termoplástica en una forma similar a una lámina. En general, un artículo moldeado similar a una lámina que tiene un espesor de 0,005 mm o mayor y 0,25 mm o menor se denomina película. Un artículo moldeado similar a una lámina que tiene un espesor que supera 0,25 mm se denomina lámina. El espesor del artículo moldeado similar a una lámina de la presente invención preferiblemente está en el intervalo de 0,025 mm o mayor y 10 mm o menor y más preferiblemente de 0,05 mm o mayor y 5 mm o menor en vista de la flexibilidad y similares.

En el caso donde el artículo moldeado similar a una lámina compuesto de la composición polimérica termoplástica de la presente invención tiene una transmitancia de luz promedio del 40% o mayor, con una longitud de onda de 400 nm a 500 nm, con la condición de que la transmitancia promedio se mida por un método de medición de la transmitancia espectral con una fuente de luz D65 a un ángulo de visualización de 2 grados, una temperatura de medición de 25ºC, y una longitud de trayectoria óptica de 15 mm, se reduce la dependencia de la transmitancia de luz respecto a la longitud de onda. Es decir, se reduce la diferencia entre transmitancia de luz en el intervalo de longitud de onda de 400 nm a 500 nm y una transmitancia de luz en el intervalo de longitud de onda de 501 nm a 780 nm. Por lo tanto, el artículo moldeado similar a una lámina puede usarse adecuadamente como un miembro óptico configurado para guiar la luz desde la dirección longitudinal del artículo moldeado.

Las aplicaciones de la composición polimérica termoplástica de la presente invención y el artículo moldeado similar a una lámina compuesto de la composición polimérica termoplástica no están limitadas particularmente. Pueden usarse para una diversidad de aplicaciones para un campo óptico, un campo alimentario, un campo médico, un campo civil, un campo de automoción, campos eléctrico y electrónico, y similares. En particular, el artículo moldeado similar a una lámina de la presente invención tiene una excelente suavidad de su superficie, moldeabilidad, flexibilidad, y propiedades ópticas, por ejemplo, la transmitancia de luz de longitud de onda corta. De esta manera, el artículo moldeado similar a una lámina puede usarse adecuadamente en aplicaciones ópticas conocidas, por ejemplo, diversas cubiertas, diversos tableros terminales, tarjetas de circuitos impresos, altavoces y aparatos ópticos, tales como microscopios, binoculares, cámaras, y relojes. Adicionalmente, el artículo moldeado similar a una lámina puede usarse adecuadamente como un componente relacionado con la obtención de imágenes, registro óptico, comunicación óptica y dispositivos de información. Los ejemplos del componente incluyen visores para cámaras, VTR, y conjuntos de proyección televisiva, filtros, prismas, lentes de Fresnel, películas protectoras para sustratos de diversos discos ópticos (por ejemplo, VD, CD, DVD, MD y LD), interruptores ópticos, conectores ópticos, pantallas de cristal líquido, películas y láminas de guía de luz para pantallas de cristal líquido, pantallas de panel plano, películas y láminas de guía de luz para pantallas de panel plano, pantallas de plasma, películas y

láminas de guía de luz para pantallas de plasma, películas y láminas de retardo, películas y láminas de polarización, películas y láminas protectoras para polarizar placas, placas de ondas, películas y láminas difusoras de luz, películas y láminas prismáticas, películas y láminas reflectantes, películas y láminas antirreflectantes, películas y láminas para ampliar el ángulo de visualización, películas y láminas anti-deslumbramiento, películas y láminas para mejorar la luminancia, sustratos para dispositivos de pantalla de cristal líquido y electroluminescentes, paneles táctiles, películas y láminas de guía de luz para paneles táctiles, diversas placas frontales, y espaciadores entre diversos módulos. Específicamente, el artículo moldeado similar a una lámina puede usarse, por ejemplo, para diversos dispositivos de pantalla de cristal líquido, dispositivos de pantalla electroluminescente, y paneles táctiles de teléfonos móviles, dispositivos de información digital, buscapersonas, navegación, pantallas de cristal líquido para uso en automoción, monitores de pantalla de cristal líquido, paneles reguladores de la intensidad de luz, pantallas para equipos OA, y pantallas para equipos AV. Adicionalmente, el artículo moldeado similar a una lámina puede usarse adecuadamente, por ejemplo, para materiales de construcción conocidos, tales como miembros interiores y exteriores para uso en construcción, muros-cortina, miembros para tejados, materiales de tejado, miembros de ventana, canalones, exteriores, materiales para pared, materiales para suelo, materiales para mobiliario, miembros para la construcción de carreteras, películas y láminas retrorreflectantes, películas y láminas agrícolas, cubiertas de iluminación, carteles y barreras para el sonido transparentes debido a su excelente comportamiento ante la intemperie, flexibilidad, y similares.

El artículo moldeado similar a una lámina compuesto de la composición polimérica termoplástica de la presente invención puede usarse en solitario. Puede usarse una pluralidad de artículos moldeados similares a una lámina en combinación. Alternativamente, el artículo moldeado similar a una lámina puede usarse en combinación con un miembro distinto del artículo moldeado similar a una lámina de la presente invención.

El artículo moldeado similar a una lámina compuesto de la composición polimérica termoplástica de la presente invención puede usarse como una sola capa o un laminado que incluye dos o más capas. En el caso donde el artículo moldeado similar a una lámina se usa como un laminado, pueden estar laminados los artículos moldeados similares a una lámina de la presente invención. Alternativamente, el artículo moldeado similar a una lámina de la presente invención y otro material pueden estar laminados. En el caso de moldear el laminado, cada capa puede producirse por un método conocido. Es decir, los ejemplos de un método conocido incluyen coextrusión usando extrusión, tal como un método con troquel T o un método de inflado; métodos de fusión, tales como fusión por calor, fusión ultrasónica, y fusión a alta frecuencia; y métodos que usan adhesivos conocidos que se curan por rayos ultravioleta, calor, radiación y similares. Una superficie que se va a fundir o unir puede someterse a tratamiento por descarga corona, tratamiento con plasma, o la aplicación de un imprimador conocido. En el caso de moldear el laminado, el orden de laminación, impresión o la formación de una forma de superficie, y cortar a un tamaño diana no está particularmente limitado. En el caso donde el artículo moldeado similar a una lámina de la presente invención está combinado con otro material para formar un componente óptico, tal como un componente óptico laminado, el otro material puede seleccionarse apropiadamente en respuesta a las propiedades deseadas. Los ejemplos del otro material que puede usarse incluyen compuestos orgánicos, polímeros, sustancias inorgánicas, y composiciones que contienen estos materiales. Específicamente, por ejemplo, en el caso donde el artículo moldeado similar a una lámina de la presente invención y el otro material se laminan para formar un componente óptico, los ejemplos del otro material que puede usarse incluyen materiales disponibles en el mercado y materiales conocidos, por ejemplo, compuestos orgánicos, tales como materiales de revestimiento duro, materiales antirreflectantes, y cristales líquidos, y composiciones de los mismos; polímeros orgánicos, tales como polímeros con anillo abierto de olefinas cíclicas y compuestos hidrogenados de los mismos, polímeros de olefina cíclica preparados mediante polimerización por adición, resinas de olefina alifática, polímeros acrílicos, resinas de policarbonato, y polímeros de cristal líquido, y composiciones de los mismos; y sustancias inorgánicas, tales como vidrio sódico y vidrio de sílice, y composiciones de los mismos.

Ejemplos

Aunque la presente invención se describirá específicamente a continuación, la presente invención no se limita a esto. Obsérvese que las diversas propiedades físicas en los ejemplos y ejemplos comparativos se midieron o evaluaron por los métodos descritos a continuación.

(1) Peso molecular promedio ponderal (Pm)

El peso molecular promedio ponderal (Pm) de cada uno de los copolímeros de bloques acrílicos (A1) y (A2) y la resina acrílica (B) se determinó por cromatografía de permeación en gel (en lo sucesivo en esta memoria, abreviado "GPC") expresado respecto a patrones de poliestireno.

- Aparato: aparato GPC "HLC-8020", fabricado por Tosoh Corporation
- Columna de separación: "TSKgel GMHXL", "G4000HXL" y "G5000HXL" conectadas en serie (fabricado por Tosoh Corporation)
- Eluyente: tetrahidrofurano
- Caudal de eluyente: 1,0 ml/min

- Temperatura de la columna: 40ºC
- Método de detección: refractómetro diferencial (RI)

(2) Índice de fusión (MFR)

El índice de fusión (MFR) de la resina acrílica (B) se midió según ISO 1133 a 230ºC, 37,3 N, y 10 minutos.

(3) Proporciones de los bloques polimétricos individuales

Las proporciones de los bloques poliméricos individuales en un bloque de polímero acrílico se determinaron por medición por RMN ^{1}H (resonancia magnética nuclear de ^{1}H).

- Aparato: aparato de resonancia magnética nuclear "JNM-LA400", fabricado por JEOL Ltd.
- Disolvente deuterado: cloroformo deuterado

(4) Transparencia

Cada una de las composiciones poliméricas termoplásticas preparadas en los ejemplos y ejemplos comparativos descritos a continuación se moldeó en un artículo moldeado similar a una lámina de 0,1 mm de espesor usando una extrusora con troquel T en el cilindro y temperaturas del troquel de 220ºC. Se cortó una muestra de 50 mm x 50 mm a partir de cada artículo moldeado similar a una lámina resultante. Se midieron el valor de turbidez y la transmitancia luminosa total según JIS K7105 con un medidor de turbidez de lectura directa (fabricado por Nippon Denshoku Industries Co., Ltd).

(5) Flexibilidad (Módulo de elasticidad en tensión)

Cada de las composiciones poliméricas termoplásticas preparadas en los ejemplos y ejemplos comparativos descritos a continuación se moldearon en un artículo moldeado similar a una lámina de 0,1 mm de espesor usando una extrusora de troquel T en el cilindro y temperaturas del troquel de 220ºC. Se cortó una muestra (JIS tipo 3) a partir de cada artículo moldeado similar a una lámina resultante con una troqueladora. El módulo de elasticidad en tensión se midió según JIS K7127.

(6) Suavidad de la superficie

Cada una de las composiciones poliméricas termoplásticas preparadas en los ejemplos y ejemplos comparativos descritos a continuación se moldeó en un artículo moldeado similar a una lámina de 0,1 mm de espesor usando una extrusora de troquel T en el cilindro y temperaturas del troquel de 220ºC. El estado de la superficie de cada artículo moldeado similar a una lámina resultante se evaluó visualmente. La evaluación se usó como un índice de la suavidad de su superficie.

O: La superficie es suave.

Δ: Aunque la superficie es casi suave, la superficie tiene parcialmente irregularidades similares a rayas o granos.

×: La superficie tiene irregularidades similares a rayas o granos y no es suave.

(7) Moldeabilidad

Cuando cada una de las composiciones poliméricas termoplásticas preparadas en los ejemplos y ejemplos comparativos descritos a continuación se moldeó en un artículo moldeado similar a una lámina de 0,1 mm de espesor usando una extrusora de troquel T en el cilindro y temperaturas del troquel de 220ºC, se evaluó visualmente el estado de producción del artículo moldeado similar a una lámina. La evaluación se usó como un índice de la moldeabilidad.

O: El estado de producción del artículo moldeado similar a una lámina es satisfactorio.

Δ: Aunque los cambios en el espesor y la salida de la extrusora son pequeños, la viscosidad en estado fundido es alta, y el intervalo de moldeo es estrecho.

×: No hay uniformidad en el espesor debido a un fenómeno de sobreintensidad y se observa falta de uniformidad de descarga en ambas porciones terminales del artículo moldeado similar a una lámina debido al fenómeno de resonancia de estirado.

(8) Transmitancia media de luz con una longitud de onda de 400 nm a 500 nm a una longitud de la trayectoria óptica de 15 mm

Cada una de las composiciones poliméricas termoplásticas preparadas en los ejemplos y ejemplos comparativos

descritos a continuación se moldeó en un artículo moldeado similar a una lámina de 3 mm de espesor usando una extrusora de troquel T en el cilindro y temperaturas del troquel de 220ºC. Los artículos moldeados similares a una lámina resultantes se laminaron para que tuvieran un espesor de 15 mm. La transmitancia de luz se midió con un espectrofotómetro (fabricado por Hitachi High-Technologies Corporation) usando una fuente de luz D65 a un ángulo de visualización de 2 grados y una temperatura de 25ºC.

En los ejemplos de síntesis descritos a continuación, los compuestos se secaron y purificaron de una manera habitual y se desgasificaron con nitrógeno antes de su uso. La transferencia y alimentación de los compuestos se realizaron en una atmósfera de nitrógeno.

[Ejemplo 1 de Referencia] [Preparación de un compuesto de aluminio orgánico: isobutilbis(2,6-di-terc-butil-4-metilfenoxi)aluminio]

En un matraz de 200 ml cuya atmósfera interna se reemplazó con argón, se cargaron tolueno seco (25 ml) preparado por destilación en una atmósfera de argón después de secar sobre sodio y 2,6-di-terc-butil-4-metilfenol (11 g). La mezcla se disolvió con agitación a temperatura ambiente. Se añadió triisobutilaluminio (6,8 ml) a la solución resultante, seguido de agitación a 80ºC durante aproximadamente 18 horas para preparar una solución de tolueno que contenía el compuesto de aluminio orgánico correspondiente [isobutilbis(2,6-di-terc-butil-4-metilfenoxi)aluminio] en una concentración de 0,6 mol/l.

[Ejemplo 2 de Referencia] [Síntesis de un copolímero de bloques arílicos (A1)]

Se equipó un matraz de tres bocas de 2 l con una llave de cierre de tres vías, se evacuó y se purgó con nitrógeno. Se añadieron al mismo tolueno seco (1040 g), 1,2-dimetoxietano (100 g), y la solución de tolueno (45 g) que contenía isobutilbis(2,6-di-terc-butil-4-metilfenoxi)aluminio (30 mmol) preparada en el Ejemplo 1 de Referencia a temperatura ambiente, seguido de adición adicional de sec-butillitio (7,3 mmol). Después se añadió metil metacrilato (64 g) al mismo. Después de que la mezcla reaccionara a temperatura ambiente durante 1 hora, la mezcla de reacción (0,1 g) se recogió como la muestra 1. Posteriormente, se enfrió a -25ºC la temperatura interna de la solución de polímero. Después se añadió n-butil acrilato (184 g) gota a gota al mismo durante un periodo de 2 horas. Después de completarse la adición gota a gota, la mezcla de reacción (0,1 g) se recogió como la muestra 2. Posteriormente, se añadió metil metacrilato (161 g) a la mezcla de reacción. Se dejó que la mezcla de reacción alcanzara temperatura ambiente y se agitó durante 8 horas. Se añadió metanol (4 g) a la mezcla de reacción para terminar la polimerización. Una vez terminada la polimerización, la mezcla de reacción se vertió en una gran cantidad de metanol para formar un precipitado. El precipitado se definió como la muestra 3. Las muestras 1 a 3 se sometieron a medición RMN ^{1}H y medición GPC. Se determinaron el peso molecular promedio ponderal (Pm), la distribución de peso molecular (Pm/Mn), la relación en masa de un bloque de polímero de metil metacrilato (PMMA) a un bloque de polímero de n-butil acrilato (PnBA), y similares en base a los resultados. El precipitado obtenido al final era un copolímero tribloque (PMMA-b-PnBA-b-PMMA) con una estructura de bloque PMMA-bloque PnBA-bloque PMMA. Una primera parte del bloque-PMMA obtenida por la polimerización del monómero (MMA) que se alimentó por primera vez tenía un peso molecular promedio ponderal (Pm) de 9.700. El valor de Pm/Mn era de 1,08. El copolímero tribloque tenía un peso molecular promedio ponderal (Pm) de 62.000. El valor de Pm/Mn era de 1,11. Las proporciones de los bloques poliméricos fueron las siguientes: PMMA (14% en masa)-PnBA (50% en masa)-PMMA (36% en masa).

[Ejemplo 3 de Referencia] [Síntesis del copolímero de bloques acrílicos (A2)]

Se equipó un matraz de tres bocas de 2 l con una llave de cierre de tres vías, se evacuó y se purgó con nitrógeno. Se añadieron al mismo tolueno seco (1040 g), 1,2-dimetoxietano (100 g), y la solución de tolueno (48 g) que contenía el isobutil bis (2,6-di-terc-butil-4-metilfenoxi)aluminio (32 mmol) preparado en el Ejemplo 1 de Referencia a temperatura ambiente, seguido de adición adicional de sec-butil litio (8,1 mmol). Después se añadió metil metacrilato (72 g) al mismo. Después de que la mezcla reaccionara a temperatura ambiente durante 1 hora, la mezcla de reacción (0,1 g) se recogió como la muestra 4. Posteriormente, se enfrió a -25ºC la temperatura interna de la solución de polímero. Después se añadió n-butil acrilato (307 g) gota a gota al mismo guante un periodo de 2 horas. Después de completarse la adición gota a gota, la mezcla de reacción (0,1 g) se recogió como la muestra 5. Posteriormente, se añadió metil metacrilato (72 g) a la mezcla de reacción. Se dejó que la mezcla de reacción alcanzara temperatura ambiente y se agitó durante 8 horas. Se añadió metanol (4 g) a la mezcla de reacción para terminar la polimerización. Una vez terminada la polimerización, la mezcla de reacción se vertió en una gran cantidad de metanol para formar un precipitado. El precipitado se definió como la muestra 6. Las muestras 4 a 6 se sometieron a medición RMN ^{1}H y medición GPC. Se determinaron el peso molecular promedio ponderal (Pm), la distribución de peso molecular (Pm/Mn), la relación en masa de un bloque de polímero de metil metacrilato (PMMA) a un bloque de polímero de n-butil acrilato (PnBA), y similares en base a los resultados. El precipitado obtenido al final era un copolímero tribloque (PMMA-b-PnBA-b-PMMA) con una estructura de bloque PMMA-bloque PnBA-bloque PMMA. Una primera parte del bloque PMMA obtenida por la polimerización del monómero (MMA) que se alimentó por primera vez tenía un peso molecular promedio ponderal (Pm) de 9.900. El valor de Pm/Mn era de 1,08. El copolímero tribloque tenía un peso molecular promedio ponderal (Pm) de 62.000. El valor de Pm/Mn era de 1,19. Las proporciones de los bloques poliméricos fueron los siguientes: PMMA (16% en masa)-PnBA (68% en masa)-PMMA (16% en masa).

[EJEMPLOS 1 a 11 y Ejemplos 1 a 4 Comparativos]

Los copolímeros de bloques acrílicos (A1) y (A2) obtenidos en los Ejemplos de Referencia y las resinas acrílicas (B)-1 ("PARAPET H1000B", fabricada por Kuraray Co., Ltd., MFR: 22 g/10 min (230ºC, 37,3 N)), (B)-2 ("PARAPET GF", fabricada por Kuraray Co., Ltd., MFR: 15 g/10 min (230ºC, 37,3 N)), (B)-3 ("PARAPET EH", fabricada por Kuraray Co., Ltd., MFR: 1,3 g/10 min (230ºC, 37,3 N)), (B)-4 ("PARAPET HRL", fabricada por Kuraray Co., Ltd., MFR: 2,0 g/10 min (230ºC, 37,3 N)), y (B)-5 (PARAPET G", fabricada por Kuraray Co., Ltd., MFR: 8,0 g/10 min (230ºC, 37,3 N)) se mezclaron para conseguir las composiciones mostradas en la Tabla 1. Cada una de las mezclas se amasó en estado fundido con una extrusora de doble tornillo a 230ºC y se extruyó, seguido de corte para producir gránulos compuestos de una composición polimérica termoplástica. Los gránulos se sometieron a extrusión con troquel T de 190ºC a 210ºC para producir artículos moldeados similares a una lámina, cada uno de las cuales tenía un espesor de 0,1 mm o 3 mm. Se tomó una muestra a partir de cada uno de los artículos moldeados similares a una lámina. Se midieron o evaluaron la flexibilidad, la transparencia, la suavidad de su superficie, y la transmitancia de luz promedio con una longitud de onda de 400 nm a 500 nm a una longitud de la trayectoria óptica de 15 mm. Las Tablas 1 y 2 muestran los resultados.

[Tabla 1]

	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3	Ejemplo 4	Ejemplo 5	Ejemplo 6	Ejemplo 7	Ejemplo 8	Ejemplo 9	Ejemplo 10	Ejemplo 11
Composición de polímero termoplástico											
Copolímero de bloques acrílicos (A)											
Copolímero de bloques acrílicos (A1)	40	50	50	47	50	47	50	60	47	50	60
Copolímero de bloques acrílicos (A2)	40	20	20	20	20	20	20	10	20	20	10
Resina acrílica (B)											
Resina acrílica (B)-1	20	30									
Resina acrílica (B)-2			30								
Resina acrílica (B)-3				33	30						
Resina acrílica (B)-4						33	30	30			
Resina acrílica (B)-5									33	30	30
Contenido de copolímero de bloques acrílicos (A1) (% en masa) del copolímero de bloques acrílicos (A)	50	71	71	70	71	70	71	86	70	71	86
Contenido promedio de bloques poliméricos (a2) del copolímero de bloques acrílicos (A)	41	45	45	45	45	45	45	47	45	45	47
Artículo moldeado similar a una lámina											
Transparencia											
Valor de turbidez (%)	0,6	0,6	0,7	0,9	0,9	0,7	0,9	0,6	0,7	0,9	0,6
Transmitancia luminosa total (%)	93,4	93,7	93,5	93,1	93,1	92,9	93,1	93,7	93,0	93,0	93,0
Flexibilidad											
Módulo de elasticidad en tensión (MPa)	200	400	400	400	500	400	500	600	400	500	600
Suavidad de la superficie	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
Moldeabilidad	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
Transmitancia promedio (%) de luz con una longitud de onda de 400 nm a 500 nm a una longitud de trayectoria óptica de 15 mm	58	54	48	18	18	29	29	30	29	29	30

[Tabla 2]

	Ejemplo 1 Comparativo	Ejemplo 2 Comparativo	Ejemplo 3 Comparativo	Ejemplo 4 Comparativo
Composición de polímero termoplástico				
Copolímero de bloques acrílicos (A)				
Copolímero de bloques acrílicos (A1)	100	70	70	70
Copolímero de bloques acrílicos (A2)		30		
Resina acrílica (B)				
Resina acrílica (B)-1				
Resina acrílica (B)-2			30	
Resina acrílica (B)-3				30
Resina acrílica (B)-4				
Resina acrílica (B)-5				
Contenido de copolímero de bloques acrílicos (A1) (% en masa) del copolímero de bloques acrílicos (A)	100	70	100	100
Contenido promedio de bloques poliméricos (a2) del copolímero de bloques acrílicos (A)	50	45	50	50
Artículo moldeado similar a una lámina				
Transparencia				
Valor de turbidez (%)	5,9	5,0	22,0	1,3
Transmitancia luminosa total (%)	91,8	92,0	91,8	93,2
Flexibilidad				
Módulo de elasticidad en tensión (MPa)	650	200	1400	1300
Suavidad de la superficie	×	×	×	Δ
Moldeabilidad	×	×	×	Δ
Transmitancia promedio (%) de luz con una longitud de onda de 400 nm a 500 nm a una longitud de trayectoria óptica de 15 mm	10	15	8	25

Los resultados mostrados en las Tablas 1 y 2 demuestran lo siguiente: el uso de las composiciones poliméricas termoplásticas obtenidas en los Ejemplos 1 a 3 de la presente invención da como resultado artículos moldeados similares a una lámina que tienen excelente transparencia y suavidad de su superficie y un excelente balance con la transmitancia de luz de longitud de onda corta sin afectar a la flexibilidad. En contraste, en el Ejemplo 1 Comparativo, dado que el artículo resultante consiste en el copolímero de bloques acrílicos (A1) y no contiene la resina acrílica (B), se moldean irregularidades finas similares a rayas sobre una superficie del artículo moldeado similar a una lámina durante la extrusión. Por lo tanto, el artículo moldeado similar a una lámina resultante no es satisfactorio y tiene una baja transmitancia de luz promedio con una longitud de onda de 400 nm a 500 nm a una longitud de trayectoria óptica de 15 mm. En el Ejemplo 2 Comparativo, dado que el artículo resultante consiste en el copolímero de bloques acrílicos (A1) y el copolímero de bloques acrílicos (A2), se forman irregularidades finas similares a rayas sobre una superficie del artículo moldeado similar a una lámina durante la extrusión. Por lo tanto, el artículo moldeado similar a una lámina resultante no es satisfactorio y tiene una baja transmitancia de luz promedio con una longitud de onda de 400 nm a 500 nm a una longitud de trayectoria óptica de 15 mm. En el Ejemplo 3 Comparativo, el artículo resultante consiste en el copolímero de bloques acrílicos (A1) y la resina acrílica (B) que tiene un MFR de 15 g/10 min o mayor y, por lo tanto, tiene una mala flexibilidad y transparencia. Adicionalmente, se forman irregularidades similares a rayas finas sobre una superficie del artículo moldeado similar a una lámina durante la extrusión. Por lo tanto, el artículo moldeado similar a una lámina resultante no es satisfactorio y tiene una baja transmitancia de luz promedio con una longitud de onda de 400 nm a 500 nm a una longitud de trayectoria óptica de 15 mm. En el Ejemplo 4 Comparativo, el artículo resultante consiste en el copolímero de bloques acrílicos (A1) y la resina acrílica (B) que tiene un MFR de menos de 15 g/10 min y, de esta manera, tiene una mala flexibilidad. Adicionalmente, la suavidad de su superficie y la moldeabilidad tienden a ser inferiores que aquellas en los Ejemplos 1 a 11. En cada uno de los Ejemplos 4 a 11, está contenida la resina acrílica (B)-3, la resina acrílica (B)-4, o la resina acrílica (B)-5, que tiene un índice de fusión de menos de 15 g/10 min a 230ºC y 37,3 N. De esta manera, cuando se realiza la extrusión, el artículo moldeado similar a una lámina resultante tiene una suavidad de su superficie satisfactoria como en los Ejemplos 1 a 3. Adicionalmente, el artículo moldeado similar a una lámina tiende a tener una elevada transmitancia de luz promedio con una longitud de onda de 400, nm a 500 nm en comparación con aquellas de los artículos moldeados similares a una lámina obtenidos en los Ejemplos 1 a 4 Comparativos. En cada uno de los Ejemplos 4 a 11, la compatibilidad del copolímero de bloques acrílicos (A) y la resina acrílica (B)-3, la resina acrílica (B)-4, o la resina acrílica (B)-5 tiende a ser un tanto baja.

De esta manera, en particular, la pérdida de luz de longitud de onda corta tiende a aumentar a una longitud de trayectoria larga. Adicionalmente, la transmitancia de luz promedio con una longitud de onda de 400 nm a 500 nm tiende a reducirse en comparación con cada uno de los Ejemplos 1 a 3, en los que se usa cada una de las resinas acrílicas que tiene un índice de fusión de 15 g/10 min o mayor.

Aplicabilidad industrial

Una composición polimérica termoplástica de la presente invención tiene excelente suavidad de su superficie, moldeabilidad, flexibilidad y una elevada transmitancia de luz de longitud de onda corta y, por lo tanto, es adecuada como un material de moldeo. Adicionalmente, un artículo moldeado similar a una lámina compuesto de la composición polimérica termoplástica de la presente invención tiene excelente flexibilidad y una elevada transmitancia de luz de longitud de onda corta y, de esta manera, se usa adecuadamente para diversas aplicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Una composición polimérica termoplástica que comprende un copolímero de bloques acrílicos (A) y una resina acrílica (B),

en la que el copolímero de bloques acrílicos (A) tiene, en su molécula, al menos una estructura donde los bloques poliméricos (a2) compuestos principalmente de una unidad de éster metacrílico están unidos a ambos extremos de un bloque polimérico (a1) principalmente compuesto de una unidad de éster acrílico, teniendo el copolímero de bloques acrílicos (A) un peso molecular promedio ponderal de 10.000 a 100.000,

el copolímero de bloques acrílicos (A) contiene un copolímero de bloques acrílicos (A1) que tiene un contenido de bloques poliméricos (a2) del 40% en masa o mayor y del 80% en masa o menor, y que contiene un copolímero de bloques acrílicos (A2) que tiene un contenido de bloques poliméricos (a2) del 10% en masa o mayor y menor del 40% en masa,

la resina acrílica (B) está compuesta principalmente de una unidad de éster metacrílico, y

la relación en masa del copolímero de bloques acrílicos (A) a la resina acrílica (B), es decir, [(A)/(B)], está en el intervalo de 97/3 a 10/90.

2. La composición polimérica termoplástica según la reivindicación 1, en la que la resina acrílica (B) tiene un índice de fusión de 15 g/10 min o mayor a 230ºC y 37,3 N.

3. La composición polimérica termoplástica según la reivindicación 1, en la que la resina acrílica (B) tiene un índice de fusión de menos de 15 g/10 min a 230ºC y 37,3 N.

4. La composición polimérica termoplástica según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que la relación del copolímero de bloques acrílicos (A1) es del 5% en masa o mayor con respecto a la cantidad total del copolímero de bloques acrílicos (A).

5. Un artículo moldeado similar a una lámina que comprende la composición polimérica termoplástica según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4.

6. El artículo moldeado similar a una lámina según la reivindicación 5, en el que el artículo moldeado similar a una lámina de la presente invención tiene una transmitancia de luz promedio del 40% o mayor, con una longitud de onda de 400 nm a 500 nm, con la condición de que la transmitancia promedio se mida por un método de medición de la transmitancia espectral con una fuente de luz D65 a un ángulo de visualización de 2 grados, una temperatura de medición de 25ºC, y una longitud de trayectoria óptica de 15 mm.