



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 334 112**

51 Int. Cl.:
C08L 101/00 (2006.01)
C08L 27/18 (2006.01)
C08L 33/06 (2006.01)
C08F 2/44 (2006.01)
C08J 3/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02722929 .3**
96 Fecha de presentación : **02.05.2002**
97 Número de publicación de la solicitud: **1398352**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **17.03.2004**

54 Título: **Modificador para resina termoplástica y composición de resina termoplástica que contiene el mismo.**

30 Prioridad: **08.05.2001 JP 2001-137209**
02.11.2001 JP 2001-337924
19.03.2002 JP 2002-76124

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
05.03.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
05.03.2010

73 Titular/es: **mitsubishi rayon Co., Ltd.**
6-41, Konan 1-chome,
Minato-ku, Tokyo 108-8506, JP

72 Inventor/es: **Honda, Souichiro;**
Ueno, Naofumi;
Shigemitsu, Hideyuki y
Oosuka, Masahiro

74 Agente: **Roeb Díaz-Álvarez, María**

ES 2 334 112 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

Modificador para resina termoplástica y composición de resina termoplástica que contiene el mismo.

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un modificador para resina termoplástica que comprende politetrafluoroetileno (A) y un polímero basado en (met) acrilato de alquilo (B), y a una composición de resina termoplástica que comprende este modificador y una resina termoplástica (C), además, si es necesario, se combinan un agente ignífugo (D) y una carga (E) con el mismo.

Antecedentes de la técnica

El politetrafluoroetileno, debido a su alta cristalinidad y baja fuerza intermolecular, tiene tendencia a la fibrización por una tensión ligera y, cuando se combina con una resina termoplástica, muestra mejoras en la procesabilidad de moldeo, propiedades mecánicas y similares. Debido a esto, al politetrafluoroetileno se utiliza convencionalmente también como aditivo de una resina termoplástica. Por ejemplo, el documento JP-A n° 9-25420 da a conocer un procedimiento de uso de politetrafluoroetileno encapsulado por un copolímero de estireno/acrilonitrilo para mejorar las velocidades de fusión de diversas resinas, incluyendo típicamente una resina de poli(cloruro de vinilo).

Cuando se usa politetrafluoroetileno en una composición de resina ignífuga, es generalmente sabido que la fibrización del mismo en la resina da lugar a un efecto de supresión de la extensión del fuego mediante la caída de pavesas en combustión. Particularmente, ha habido recientemente un aumento de los requisitos de ignifuguidad de materiales de resina, y con respecto a materiales domésticos de elementos de artículos de oficina tales como ordenadores, impresoras y similares, y dispositivos electrodomésticos tales como televisores, instrumentos de audio y similares, hay un fuerte interés por la ignifuguidad para reducir los daños por combustión. Además, la reducción del peso, la reducción del grosor y la complicación de la forma de los elementos causa requisitos de ignifuguidad superiores en los materiales de resina.

Cuando se usa politetrafluoroetileno en una composición de resina termoplástica, es sabido que la fibrización del mismo en la resina da lugar a efectos de potenciación de la resistencia en estado fundido de una resina, evitando el estiramiento en el moldeo por soplado, el efecto de chorro en el moldeo por inyección, reduciendo el peso específico en el moldeo por espumación, mejorando la apariencia en el moldeo por extrusión y promoviendo la dispersabilidad de una carga en una composición de resina que contiene la carga.

Sin embargo, el politetrafluoroetileno tiene una mala compatibilidad con la mayoría de resinas termoplásticas, es difícil dispersar uniformemente politetrafluoroetileno y tiende a formarse un agregado añadiendo sólo politetrafluoroetileno a una composición de resina y simplemente mezclando ésta. El agregado de politetrafluoroetileno causa una mala apariencia del artículo de moldeo, aumenta además la cantidad de adición necesaria para la manifestación de la ignifuguidad y tiende a provocar una reducción de las propiedades mecánicas tales como resistencia al impacto y similares. Debido a esta razón, existe un elevado interés por una tecnología mediante la que pueda realizarse fácilmente la dispersión uniforme de politetrafluoroetileno en una composición de resina termoplástica, y que pueda mejorarse la ignifuguidad añadiendo una pequeña cantidad del mismo.

Hay ensayos convencionales en los que, usando una mezcla de politetrafluoroetileno con un polímero orgánico, el politetrafluoroetileno se dispersa exitosamente y se mejora la ignifuguidad de una composición de resina termoplástica. Por ejemplo, la publicación de solicitud de patente japonesa (JP-B) n° 5-8749 describe que se mejora la ignifuguidad si se usa un polvo obtenido mezclando una dispersión de politetrafluoroetileno y una dispersión de polímero basado en vinilo aromático y cocoagulando la mezcla, y se añade este polvo. Sin embargo, en el caso de cocoagulación con una dispersión de politetrafluoroetileno usando una dispersión polimérica basada en vinilo aromático, cuando la temperatura de cocoagulación es demasiado baja, el recubrimiento de politetrafluoroetileno con un polímero basado en vinilo aromático se vuelve difícil, se forma una mezcla de partículas finas de un solo cuerpo de polímero basado en vinilo aromático con una sustancia de politetrafluoroetilenos autoadheridos entre sí, y la mezcla en polvo resultante muestra una mala manejabilidad y fluidez, y la dispersabilidad en la resina termoplástica de los polvos se vuelve insuficiente. De este modo, existe la posibilidad de aparición de una variación de la propiedad de manifestación de la prevención de la calda de pavesas en combustión y aparece también la posibilidad de empeoramiento de la apariencia de la superficie de un artículo de moldeo debido a una mala dispersabilidad.

Por tanto, en el caso de obtener un polvo mezclando una dispersión de politetrafluoroetileno y una dispersión de polímero basado en vinilo aromático y cocoagulando la mezcla, la temperatura de cocoagulación debería ser lo más cercana posible al punto de ebullición del agua, por lo tanto, la seguridad laboral y productividad no son prácticas.

Además, la publicación de patente japonesa abierta a consulta por el público (JP-A) n° 9-95583 describe que un polvo obtenido polimerizando un monómero orgánico en presencia de una dispersión de politetrafluoroetileno es de excelente manejabilidad. Sin embargo, el tamaño de partícula de un polímero orgánico obtenido mediante polimerización en presencia de una dispersión de politetrafluoroetileno no se describe aquí. Realmente, con la tecnología descrita específicamente aquí, se manifiesta la tendencia de que, cuando el contenido de politetrafluoroetileno es alto, el polvo resultante tiene un mayor tamaño de partícula, y se reduce la fluidez del polvo. A saber, este polvo muestra tendencia

a la reducción de la manejabilidad con el aumento del contenido de politetrafluoroetileno. Cuando se mezcla dicho polvo con una resina termoplástica, existe la posibilidad de causar una mala dispersión en una composición de resina termoplástica, ejerciendo una influencia negativa sobre la apariencia de la superficie de un artículo de moldeo. A la terminación de la polimerización de un polímero basado en acrilonitrilo-estireno, la eliminación del monómero de acrilonitrilo y el monómero de estireno restantes necesita un enorme coste, y al quemarlo, aparece también la posibilidad de generación de un gas de cianuro de hidrógeno tóxico a partir del polímero basado en acrilonitrilo-estireno.

La patente japonesa nº 2942888 describe un procedimiento de obtención de un polvo que muestra una excelente dispersabilidad de politetrafluoroetileno mediante la polimerización de un monómero basado en vinilo en una dispersión obtenida mezclando una dispersión de partículas poliméricas orgánicas compuesta por un (met)acrilato de alquilo que tiene 5 a 30 átomos de carbono con una dispersión de partículas de politetrafluoroetileno. Sin embargo, en este procedimiento, se usa un polímero basado en (met)acrilato de alquilo obtenido a partir de un (met)acrilato de alquilo que tiene 5 a 30 átomos de carbono con el fin de mejorar la dispersabilidad del politetrafluoroetileno en una resina de poliolefina, y el uso en resinas distintas de resinas de poliolefina, particularmente el uso en plástico técnico, no está considerado. También en la dispersabilidad del mismo y la estabilidad al almacenamiento durante un periodo largo de tiempo de un polvo, hay espacio para la mejora.

El documento JP-A nº 2000-63652 describe que un polímero basado en {met}acrilato de alquilo y politetrafluoroetileno muestra mejoras en la resistencia al estiramiento y la ignifuguidad de una composición de resina termoplástica. Sin embargo, en este procedimiento se mezclan polvos individuales de un polímero basado en (met)acrilato de alquilo y politetrafluoroetileno con una resina termoplástica antes de fundirla y amasarla, y existe la posibilidad de que la dispersión de politetrafluoroetileno sea mala y no provoque una buena apariencia del artículo de moldeo.

Divulgación de la invención

La presente invención se ha investigado para resolver los problemas de las tecnologías convencionales anteriormente mencionadas, y el objeto de la misma es proporcionar un modificador para resina termoplástica que proporcione, al añadir a una resina termoplástica, una alta dispersabilidad de politetrafluoroetileno y que pueda mejorar diversas propiedades físicas tales como propiedades mecánicas e ignifuguidad excelentes mediante la adición del mismo en una cantidad pequeña, y una composición de resina termoplástica obtenida usando éste.

Los presentes inventores han estudiado intensamente cómo conseguir el objeto anteriormente mencionado, y han llegado a la conclusión de que un modificador que contiene politetrafluoroetileno obtenido usando un polímero basado en (met)acrilato de alquilo que contiene un 70% o más de una unidad constituyente compuesta por un (met)acrilato de alquilo que porta un grupo alquilo que tiene 1 a 4 átomos de carbono da lugar a un excelente efecto, conduciendo al cumplimiento de la invención.

A saber, la presente invención se refiere a un modificador para resina termoplástica que comprende politetrafluoroetileno (A) y un polímero basado en (met)acrilato de alquilo (B) que contiene un 70% en peso o más de una unidad constituyente compuesta por un (met)acrilato de alquilo que porta un grupo alquilo que tiene 1 a 4 átomos de carbono.

Además, la presente invención se refiere a una composición de resina termoplástica obtenida añadiendo el modificador anteriormente mencionado a una resina termoplástica (C) de modo que el contenido de politetrafluoroetileno (A) sea de 0,001 a 20 partes en peso basado en 100 partes en peso de resina termoplástica (C), y a una composición de resina termoplástica que comprende el modificador anteriormente mencionado, la resina termoplástica (C) y un agente ignífugo (D), o el modificador anteriormente mencionado, la resina termoplástica (C) y una carga (E).

En la presente invención, “(met)acrilo” significa acrilo y/o metacrilo.

Mejores modos de llevar a cabo la invención

El politetrafluoroetileno (A) usado en el modificador de la presente invención se obtiene mediante la polimerización de monómeros que contienen tetrafluoroetileno como componente principal. El politetrafluoroetileno puede copolimerizarse con otros monómeros en una cantidad que no perjudique las propiedades deseadas. Como componentes de copolimerización, por ejemplo, se enumeran olefinas que contienen flúor tales como hexafluoropropileno, clorotrifluoroetileno, fluoroalquiletileno y perfluoroalquilviniléter y (met)acrilatos de alquilo que contienen flúor tales como (met)acrilato de perfluoroalquilo. La cantidad de componentes de copolimerización es preferiblemente de 10% en peso o menos en 100% de peso de la cantidad total de tetrafluoroetileno y componentes de copolimerización.

El politetrafluoroetileno (A) preferiblemente no es un agregado, sino una partícula que tiene un tamaño medio de partícula de 10 μm o menos.

El polímero basado en (met)acrilato de alquilo (B) usado en el modificador de la presente invención es un polímero que contiene un 70% en peso de una o más de una unidad constituyente compuesta por un (met)acrilato de alquilo que porta un grupo alquilo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono. El (met)acrilato de alquilo que porta un grupo alquilo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono puede polimerizarse mediante polimerización radicaliza y polimerización iónica. En la presente invención, puesto que se usa el (met)acrilato de alquilo que porta un grupo alquilo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono, la dispersabilidad del politetrafluoroetileno en diversas resinas termoplásticas y elastóme-

ES 2 334 112 T3

ros termoplásticos es mejor en comparación con modificadores que contienen politetrafluoroetileno convencionales. Además, el polímero basado en (met)acrilato de alquilo no manifiesta la posibilidad de generación de un gas tóxico en la combustión, y adicionalmente muestra una cantidad significativamente menor de monómeros restantes a la terminación de la polimerización y proporciona una baja carga ambiental, en comparación con polímeros basados en acrilonitrilo-estireno convencionales.

Los ejemplos específicos de (met)acrilato de alquilo que porta un grupo alquilo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono incluyen (met)acrilato de metilo, (met)acrilato de etilo y (met)acrilato de butilo. El grupo alquilo puede ser lineal o ramificado. Estos pueden usarse solos o en combinación de dos o más. Particularmente, se prefieren polímeros que contienen una unidad constituyente compuesta por metacrilato de metilo en una cantidad del 50% en peso o más, aun más preferiblemente del 70% en peso o más, puesto que se obtiene un polvo excelente para manejabilidad y estabilidad al almacenamiento.

En la preparación del polímero basado en (met)acrilato de alquilo (B) pueden usarse otros monómeros copolimerizables con el (met)acrilato de alquilo que porta un grupo alquilo que tiene 1 a 4 átomos de carbono en una cantidad del 30% en peso o menos. Los ejemplos de otros monómeros incluyen monómeros basados en viniléter tales como vinilmetiléter y viniletiléter; monómeros basados en carboxilato de vinilo tales como acetato de vinilo y butirato de vinilo; monómeros basados en olefina tales como etileno, propileno e isobutileno; monómeros basados en dieno tales como butadieno, isopreno, dimetilbutadieno y similares y otros monómeros.

En la presente invención, el polímero basado en (met)acrilato de alquilo (B) contiene un metacrilato de alquilo que porta un grupo alquilo que tiene 1 a 4 átomos de carbono y un acrilato de alquilo que porta un grupo alquilo que tiene 1 a 4 átomos de carbono en una cantidad total del mismo del 70% en peso o más. Cuando se usa sólo metacrilato de alquilo, la Tg es mayor, se genera un polvo fino en gran cantidad al recuperar el polvo y la manejabilidad del polvo tiende a ser menor, mientras que cuando está contenido un acrilato de alquilo, la Tg se reduce y mejoran las propiedades de polvo.

Es preferible que el contenido de metacrilato de alquilo sea de 50 a 90% en peso y el contenido de acrilato de alquilo sea de 10 a 50% en peso, y las propiedades de polvo son mejores con dicha composición.

El peso molecular medio ponderado (Mw) del polímero basado en (met)acrilato de alquilo (B) es preferiblemente de 20.000 a 4.000.000, aun más preferiblemente de 20.000 a 100.000. Cuando el Mw es de 100.000 o menos, existe la tendencia a que la fluidez no se perjudique al añadir un modificador a una resina termoplástica. Particularmente desde el punto de vista del equilibrio de propiedades físicas, el Mw es preferiblemente además de 20.000 a 50.000. Este Mw es un valor medido mediante cromatografía de exclusión molecular.

El modificador de la presente invención comprende el politetrafluoroetileno (A) y polímero basado en (met)acrilato de alquilo (B) anteriormente mencionados como componentes principales. Con respecto a la relación de los mismos, la proporción de politetrafluoroetileno (A) es de 40 a 70 partes en peso basada en 100 partes en peso de la cantidad total de los mismos. Cuando este contenido es de 40% en peso o más, se mejora la eficacia de adición del modificador, y cuando es de 70% en peso o menos, aparece la tendencia a que la dispersabilidad y procesabilidad no se vean perjudicadas.

Por ejemplo, el modificador de la presente invención se obtiene mediante un procedimiento [primer procedimiento de producción] en el que se polimerizan monómeros que contienen un 70% en peso o más de un (met)acrilato de alquilo que porta un grupo alquilo que tiene 1 a 4 átomos de carbono en una dispersión en la que se dispersan partículas de politetrafluoroetileno (A) que tienen un tamaño medio de partícula de 0,05 a 1,0 μm , formando un polímero basado en (met)acrilato de alquilo (B), y después se coagulan o secan por pulverización los componentes sólidos en la dispersión resultante.

Para ejemplos adicionales, se obtiene el modificador de la presente invención mediante un procedimiento [segundo procedimiento de producción] en el que se mezcla una dispersión en la que se dispersan las partículas de politetrafluoroetileno (A) que tienen un diámetro medio de partícula de 0,05 a 1,0 μm con una dispersión en la que se dispersan las partículas de polímero basado en (met)acrilato de alquilo (B) que contienen un 70% en peso o más de una unidad constituyente compuesta por (met)acrilato de alquilo que porta un grupo alquilo que tiene 1 a 4 átomos de carbono, y después se coagulan o secan por pulverización los componentes sólidos en la dispersión mezclada.

La coagulación de los componentes sólidos en la dispersión según el primer procedimiento de producción y el segundo procedimiento de producción puede realizarse, por ejemplo, poniéndolos en agua caliente que contiene una sal metálica disuelta, como cloruro de calcio y sulfato de magnesio, y precipitándolos por salado. El secado por pulverización puede realizarse, por ejemplo, pulverizando la propia disolución acuosa.

Cuando se polimerizan monómeros que contienen un 70% en peso o más de un (met)acrilato de alquilo que porta un grupo alquilo que tiene 1 a 4 átomos de carbono en una dispersión en la que se dispersan las partículas de politetrafluoroetileno (A) formando el polímero (B) basado en (met)acrilato de alquilo, se coagulan o secan por pulverización entonces los componentes sólidos en la dispersión, obteniéndose el modificador de la presente invención; o cuando se polimerizan monómeros que contienen un 70% en peso o más de un (met)acrilato de alquilo que porta un grupo alquilo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono, obteniéndose una dispersión de partículas de polímero basado en (met)

acrilato de alquilo (B), se mezcla entonces esta dispersión con una dispersión en la que se dispersan partículas de politetrafluoroetileno (A), y se coagulan o secan por pulverización los componentes sólidos en la dispersión resultante, obteniéndose el modificador de la presente invención, es preferible realizar la polimerización de modo que el tamaño medio de partícula del polímero basado en (met)acrilato de alquilo (B) sea de 0,05 a 0,15 μm (aun más preferiblemente, de 0,05 a 0,1 μm). En el polímero basado en (met)acrilato de alquilo (B), cuando el contenido de (met)acrilato de alquilo que porta un grupo alquilo que tiene 1 a 4 átomos de carbono es de un 70% en peso o menos, particularmente cuando el contenido de metacrilato de metilo es de un 70% en peso o menos, se reducen indeseablemente la manejabilidad y estabilidad al almacenamiento durante un periodo largo de tiempo del polvo resultante.

La dispersión de partículas de politetrafluoroetileno (A) puede obtenerse mediante la polimerización en emulsión de monómeros que contienen tetrafluoroetileno como componente principal. Además, como producto comercialmente disponible (nombre comercial) de la dispersión acuosa de partículas de politetrafluoroetileno (A), se enumeran Fluone AD-1, AD-936 fabricados por Asahi Fluoro Polymers K.K., Polyfrone D-1, D-2 fabricados por Daikin Industries, Ltd. y Teflon 30J fabricado por Mitsui Dupont Fluoro Chemical K.K..

La dispersión de partículas de polímero basado en (met)acrilato de alquilo (B) que contienen un 70% en peso o más de una unidad constituyente compuesta por un (met)acrilato de alquilo que porta un grupo alquilo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono se obtiene mediante polimerización en emulsión y polimerización en miniemulsión de monómeros que contienen un 70% en peso o más de un (met)acrilato de alquilo que porta un grupo alquilo que tiene de 1 a 4 átomos de carbono. El emulsionante que puede usarse en estas polimerizaciones no está particularmente limitado, y pueden usarse diversos emulsionantes conocidos convencionales. Por ejemplo, pueden usarse tensioactivos aniónicos tales como sales de ácidos grasos, sales de sulfato de alquilo, sales de bencenosulfonato de alquilo, sales de fosfato de alquilo y sales de sulfosuccinato de dialquilo; tensioactivos no iónicos tales como polioxietilnalquiléter, ácidos grasos de polioxietileno, ásteres grasos de sorbitán y ásteres grasos de glicerina y tensioactivos catiónicos tales como sales de alquilamina. Estos emulsionantes pueden usarse solos o en combinación.

Cuando el pH del sistema de polimerización se desplaza al lado alcalino dependiendo del tipo de emulsionante usado, puede usarse un agente controlador del pH adecuado para prevenir la hidrólisis del (met)acrilato de alquilo. Los ejemplos de agentes controladores del pH incluyen ácido bórico-cloruro de potasio-hidróxido de potasio, dihidrogenofosfato de potasio-hidrogenofosfato de disodio, ácido bórico-cloruro de potasio-carbonato de potasio, ácido cítrico-hidrogenocitrato de potasio, dihidrogenofosfato de potasio-ácido bórico e hidrogenofosfato de disodio-ácido cítrico.

Como iniciadores de polimerización usados en la polimerización de un (met)acrilato de alquilo se enumeran, por ejemplo, sistemas de un componente de iniciadores hidrosolubles o iniciadores oleosolubles, o iniciadores de sistemas rédox. Como ejemplos específicos de iniciadores hidrosolubles, se enumeran iniciadores inorgánicos tales como un persulfato. Como ejemplos específicos de iniciadores oleosolubles, se enumeran peróxidos orgánicos tales como hidroperóxido de tere-butilo, hidroperóxido de eumeno, peróxido de benzofilo y peróxido de laurofilo y compuestos azoicos. Los ejemplos específicos de iniciadores de tipo rédox incluyen, pero sin limitación, iniciadores obtenidos combinando los iniciadores inorgánicos anteriormente mencionados con un sulfito, hidrogenosulfito y tiosulfito, iniciadores obtenidos combinando los peróxidos orgánicos anteriormente mencionados y compuestos azoicos con formaldehidosulfoxilato de sodio.

Una de las composiciones de resina termoplástica de la presente invención es la obtenida añadiendo el modificador de la presente invención de modo que el contenido de politetrafluoroetileno (A) sea de 0,001 a 20 partes en peso basado en 100 partes en peso de la resina termoplástica (C). Cuando el modificador de la presente invención se usa en una cantidad dentro de este intervalo, el componente de politetrafluoroetileno se dispersa uniformemente en la resina termoplástica (C), dando excelentes propiedades mecánicas e ignifuguidad.

Como resina termoplástica (C), se enumeran diversas resinas termoplásticas conocidas convencionales. El término "resina termoplástica" designado en la presente invención pretende incluir también elastómeros termoplásticos. Los ejemplos específicos de las mismas incluyen plásticos técnicos tales como resinas basadas en estireno (resinas basadas en Est) tales como poliestireno (PS), poliestireno de alto impacto (HIPS), copolímero de (met)acrilato-estireno (MS), copolímero de acrilonitrilo-estireno (SAN), copolímero de estireno-anhidrido maleico (SMA), ABS, ASA y AES, resinas acrílicas (resinas basadas en Ac) tales como poli(metacrilato de metilo) (PMMA), resinas basadas en policarbonato (resinas basadas en PC), resinas basadas en poliamida (resinas basadas en PA), resinas basadas en poliéster (resinas basadas en PE) tales como poli(tereftalato de etileno) (PET) y poli(tereftalato de butileno) (PBT), resinas basadas de polifeniléneter (resinas basadas en PPE), resinas basadas en polioximetileno (resinas basadas en POM), resinas basadas en polisulfona (resinas basadas en PSO), resinas basadas en poliariolato (resinas basadas en PAr), resinas basadas en poli(sulfuro de fenileno) (resinas basadas en PPS) y resinas basadas en poliuretano termoplástico (resinas basadas en PU); aleaciones poliméricas tales como aleaciones de resina basada en PC/resina basada en Est tales como resinas PC/ABS, aleaciones de resina basada en PA/resina basada en Est tales como resinas PA/ABS, aleaciones de resina basada en PA/resina basada en poliolefina tales como PA/PP, aleaciones de resina basada en PC/resina basada en PE tales como PC/PBT, aleaciones entre resinas basadas en poliolefinas tales como PP/PE, aleaciones basadas en PPE tales como PPE/HIPS, PPE/PBT y PPE/PA; resinas basadas en poliolefina tales como poli- α -olefinas tales como polietileno, polietileno de densidad (ultra)baja, polipropileno, polibuteno y poli-4-metilpenteno, copolímeros entre α -olefinas tales como caucho de etileno-propileno, copolímero de etileno-buteno y terpolímero de etileno-buteno, copolímeros de α -olefinas con diversos monómeros tales como copolímero de etileno-acetato de vinilo, copolímero de etileno/acrilato

ES 2 334 112 T3

de etilo, copolímero de etileno-metacrilato de metilo, copolímero de etileno/anhidrido maleico, copolímero de etileno/ácido acrílico y copolímero de etileno/metacrilato de glicidilo; y elastómeros termoplásticos tales como poli(ácido láctico), policaprolactona, resinas de poliéster alifáticas esencialmente constituidas por un glicol alifático y un ácido dicarboxílico alifático o derivado del mismo, ásteres de celulosa biodegradables, polipéptidos, poli(alcohol vinílico), almidón, carragenina, quitina-quitosano, resinas biodegradables tales como resinas basadas en poliéster lineal natural, elastómeros basados en estireno, elastómeros basados en uretano, elastómeros basados en poliéster, elastómeros basados en poliamida, elastómeros basados en flúor, 1,2-polibutadieno, trans-1,4-poliisopreno y elastómeros acrílicos. Sin embargo, la resina termoplástica (C) no está limitada a estos ejemplos, y pueden usarse resinas termoplásticas generales distintas de estos ejemplos. Éstas pueden usarse solas o en combinación de dos o más.

Pueden añadirse a la composición de resina termoplástica de la presente invención diversos aditivos tales como un agente ignífugo, plastificante, estabilizador, carga, agente mejorador de la resistencia al impacto, lubricante, auxiliar de procesamiento, agente espumante, pigmento, agente desempañante, agente antibacteriano, agente antiestático, agente que confiere conductividad, tensioactivo, agente nucleante de cristal y agente mejorador de la resistencia térmica, dependiendo del objeto, a condición de que no perjudiquen las propiedades de la composición.

Los ejemplos de agente ignífugo (D) incluyen fosfatos tales como fosfato de tricresilo, fosfato de trialilo, fosfato de trifenilo, fosfato de cresilo y difenilo, fosfato de tri(cloroetilo), fosfato de tris(dicloropropilo) y fosfato de tris(2,3-dibromopropilo); fosfatos condensados tales como fenilenbis(fosfato de fenilglicidilo); compuestos basados en fósforo tales como fósforo rojo y el sistema complejo de poli(fosfato de amonio)/pentaeritritol; polioles tales como polioles de tipo fosfato, polioles que contienen halógeno y polioles que contienen fósforo; compuestos halogenados aromáticos tales como hexabromobenceno y óxido de decabromodifenilo; resinas epoxidicas halogenadas tales como resinas epoxidicas basadas en bisfenol bromadas; resinas de policarbonato halogenadas; resinas de poliestireno bromadas; resinas de cianurato de bisfenol bromadas; poli(óxidos de fenileno) bromados; condensados de óxido de decabromodifenilo-bisfenol; hidróxidos metálicos tales como hidróxido de aluminio, hidróxido de magnesio, hidróxido de calcio, aluminato de calcio e hidrocalcita; compuestos de antimonio tales como trióxido de antimonio y pentóxido de antimonio; compuestos de triazina tales como melamina, ácido cianúrico y cianurato de melamina, adicionalmente, arcilla de caolín, dawsonita, carbonato de calcio, borato de cinc, compuestos de molibdeno, ferroceno, compuestos de estaño y sales complejas inorgánicas. Particularmente, se usan preferiblemente fosfatos que no contienen halógeno tales como fosfato de tricresilo, fosfato de trialilo, fosfato de trifenilo y fosfato de cresilo y difenilo y fosfatos condensados tales como fenilenbis(fosfato de fenilglicidilo).

Como carga (E), se enumeran polvos metálicos, óxidos, hidróxidos, ácido silícico o silicatos, carbonatos, carbonato de silicio, fibra vegetal, fibra animal y fibra sintética. Los ejemplos típicos específicos de los mismos incluyen: aluminio en polvo, cobre en polvo, hierro en polvo, alúmina, maderas naturales, papel, carbonato de calcio, talco, carbonato de magnesio, mica, caolín, sulfato de calcio, sulfato de bario, hidróxido de aluminio, hidróxido de magnesio, sílice, arcilla, zeolita, talco, wollastonita, acetato en polvo, seda en polvo, fibra de aramida, fibra de vidrio, fibra de carbono, fibra metálica, negro de carbono, grafito, perlas de vidrio y materiales de carga renovables.

Como material de carga renovable usado en la carga (E), se enumeran desechos agrícolas tales como vainas, salvado, salvado de arroz, residuos del maíz, mondas de patata, soja desgrasada, cáscara de nuez, cáscara de coco y bagazo; heces de fermentación tales como heces de destilación de alcohol destilado tales como shochu, heces de malta de cerveza, heces de uva de vino, heces de sake y heces de soja; diversos posos tales como posos de té, posos de café y posos de cítrico exprimido; desechos del procesamiento alimentario tales como okara (desecho de cuajada de soja) y clórela; desechos de pesca tales como conchas tales como conchas de ostras y peladuras de gambas y cangrejos; desechos de madera tales como serrín, madera de desecho (haihodaki), corteza, bambú cortado, madera de desecho generada por el corte de madera en una serrería y la demolición de casas de madera; desechos tales como pasta de desecho y trozos de papel generados en empresas de regeneración y fabricación de papel. Estos pueden usarse solos o en mezcla de dos o más.

La forma y el tamaño de la carga (E) no están particularmente limitados, y en el caso de forma particulada, cuando el tamaño de partícula es grande, y en el caso de forma de fibra, cuando la fibra es demasiado larga, se reduce la dispersabilidad de la carga (E) y se perjudica la apariencia del producto, por lo tanto, se usan preferiblemente cargas molidas y preferiblemente aquéllas que pasan por una malla 10 o menor, aun más preferiblemente aquéllas que pasan por una malla 100 o menor. Desde el punto de vista de la manejabilidad de un artículo molido, son preferiblemente aquellos que pasan por una malla 10.000 o mayor.

Aunque el contenido de agua de la carga (E) no está particularmente limitado, puesto que la carga (E) contiene a menudo agua en una gran proporción, es preferible secar la carga (E) mediante una estufa o tratamiento térmico con agitación hasta que el contenido de agua alcanza un 20% en peso o menos debido a la manejabilidad en forma de polvo. Además, incluso si el contenido de agua es del 20% en peso o menos, cuando aparece una espumación anormal y similares en un artículo de moldeo, es preferible secar además la carga mediante una estufa o tratamiento térmico con agitación, y es particularmente preferible secar la carga hasta que el contenido de agua alcanza un 1% en peso o menos.

Para mejorar la dispersabilidad en la resina termoplástica (C), es posible usar cargas previamente tratadas en superficie con partículas finas de anhídridos de ácidos polibásicos tales como anhídrido maleico, peróxidos orgánicos

ES 2 334 112 T3

tales como peróxido de dicumilo, poliolefinas modificadas con un ácido, ceras basadas en poliéster, sales metálicas de ácidos grasos tales como estearato de cinc, óxidos metálicos tales como óxido de titanio y óxido de calcio.

5 Las cargas (E) pueden usarse solas o en mezcla de dos o más. La cantidad de combinación de la carga (E) es preferiblemente de 0 a 2.000 partes en peso basada en 100 partes en peso de la resina termoplástica (C). Es preferible desde el punto de vista de la apariencia que esta cantidad de combinación sea de 2.000 partes en peso o menos.

10 Como ejemplos típicos de agente espumante (F), se enumeran agentes espumantes inorgánicos, agentes espumantes volátiles y agentes espumantes de tipo descomposición. Como agentes espumantes inorgánicos, por ejemplo, se enumeran dióxido de carbono, aire y nitrógeno. Los ejemplos de agentes espumantes volátiles incluyen hidrocarburos alifáticos tales como propano, n-butano, isobuteno, pentano y hexano, hidrocarburos halogenados tales como triclorofluorometano, diclorofluorometano, diclorotetrafluoroetano, cloruro de metilo, cloruro de etilo y cloruro de metileno. Como agentes espumantes de tipo descomposición se enumeran, por ejemplo, azodicarbonamida, dinitrosopentanometilentetraamina, azobisisobutironitrilo y bicarbonato de sodio. Estos agentes de espumación pueden usarse
15 apropiadamente en mezclas.

20 Cuando se usa el agente espumante (F), puede ser también permisible añadir además un agente controlador de las burbujas en una sustancia amasada en estado fundido de una composición de resina termoplástica. Como agentes controladores de burbujas se enumeran, por ejemplo, polvos inorgánicos tales como talco y sílice, mezclas de reacción de una sal ácida de un ácido carboxílico polivalente, un ácido carboxílico polivalente y carbonato de sodio o bicarbonato de sodio y ácido cítrico.

25 Los ejemplos de plastificantes incluyen plastificantes basados en ftalato tales como ftalato de dimetilo, ftalato de dietilo, ftalato de dibutilo, ftalato de dihexilo, ftalato de di-n-octilo, ftalato de 2-etilhexilo, ftalato de diisooctilo, ftalato de dicapriilo, ftalato de dinonilo, ftalato de diisononilo, ftalato de didecilo, ftalato de diisodecilo, ftalato de diundecilo, ftalato de dilaurilo, ftalato de ditridecilo, ftalato de dibencilo, ftalato de dicitclohexilo, ftalato de butilbencilo, ftalato de octildecilo, ftalato de butiloctilo, ftalato de octilbencilo, ftalato de n-hexil-n-decilo y ftalato de n-octil-n-decilo; plastificantes basados en fosfato tales como fosfato de tricresilo, fosfato de tri-2-etilhexilo, fosfato de trifenilo, fosfato de 2-etilhexildifenilo y fosfato de cresildifenilo; plastificantes basados en adipato tales como adipato de di-
30 2-etilhexilo, adipato de diisodecilo, adipato de n-octil-n-decilo, adipato de n-heptil-n-nonilo, adipato de diisooctilo, adipato de diiso-n-octilo, adipato de di-n-octilo y adipato de didecilo; plastificantes basados en sebacato tales como sebacato de dibutilo, sebacato de di-2-etilhexilo, sebacato de diisooctilo y sebacato de butilbencilo; plastificantes basados en azelato tales como azelato de di-2-etilhexilo, azelato de dihexilo y azelato de diisooctilo; plastificantes basados en citrato tales como citrato de trietilo, acetilcitrato de trietilo, citrato de tributilo, acetilcitrato de tributilo
35 y acetilcitrato de tri-2-etilhexilo; plastificantes basados en glicolato tales como glicolato de metilftaliletilo, glicolato de etilftaliletilo y glicolato de butilftaliibutilo; plastificantes basados en trimelitato tales como trimelitato de tributilo, trimelitato de tri-n-hexilo, trimelitato de tri-2-etilhexilo, trimelitato de tri-n-octilo, trimelitato de triisooctilo y trimelitato de triisodecilo; plastificantes basados en éster isomérico de ácido itálico tales como isoftalato de di-2-etilhexilo y tereftalato de di-2-etilhexilo; plastificantes basados en ricinolato tales como ricinolato de metilacetilo y ricinolato de butilacetilo; plastificantes basados en poliéster tales como poli(adipato de propileno), poli(sebacato de propileno) y poliésteres modificados de los mismos; plastificantes basados en epóxido tales como aceite de soja epoxidado, estearato de epoxibutilo, estearato de epoxi-(2-etilhexilo) y aceite de semilla de lino epoxidado. Estos pueden usarse solos o en combinación de dos o más.

45 Los ejemplos de estabilizador incluyen estabilizadores basados en plomo tales como sulfato de plomo tribásico, fosfito de plomo dibásico, sulfito de plomo básico y silicato de plomo; estabilizadores basados en jabón metálico derivados de metales tales como potasio, magnesio, bario, cinc, cadmio y plomo y ácidos grasos tales como ácido 2-etilhexanoico, ácido láurico, ácido mirístico, ácido palmítico, ácido esteárico, ácido isoesteárico, ácido hidroxiesteárico, ácido oleico, ácido ricinoleico y ácido behénico; estabilizadores basados en estaño orgánicos derivados de un grupo alquilo, grupo éster y sal de ácido graso, maleato y compuesto que contiene azufre; estabilizadores basados en jabón metálico complejo tales como basados en Ba-Zn, Ca-Zn, Ba-Ca, Ca-Mg-Sn, Ca-Zn-Sn, Pb-Sn y Pb-Ba-Ca; estabilizadores basados en sales metálicas derivadas de metales tales como bario y cinc, y habitualmente dos o más ácidos orgánicos tales como ácidos grasos ramificados tales como ácido 2-etilhexanoico, ácido isodecanoico y ácido
50 trialquilacético, ácidos grasos insaturados tales como ácido oleico, ácido ricinoleico y ácido linoleico, ácidos alicíclicos tales como ácido nafténico, ácidos aromáticos tales como fenol, ácido benzoico, ácido salicílico y derivados sustituidos de los mismos; estabilizadores basados en metales tales como estabilizadores líquidos de sales metálicas obtenidos disolviendo los estabilizadores anteriormente mencionados en un disolvente orgánico tal como hidrocarburos basados en petróleo, alcoholes y derivados de glicerina, y combinando además un auxiliar de estabilización tal como fosfitos, compuestos epoxídicos, agentes de prevención de la coloración, agentes mejoradores de la transparencia, antioxidantes y lubricantes; y estabilizadores basados en no metales tales como compuestos epoxídicos tales como resinas epoxídicas, aceite de soja epoxidado, aceite vegetal epoxidado y ésteres de alquilo grasos epoxidados, fosfitos orgánicos en que el fósforo está sustituido por un grupo alquilo, grupo arilo, grupo cicloalquilo y grupo alcoxilo, y que tienen un alcohol dihidroxílico tales como propilenglicol, un compuesto aromático tal como hidroquinona y bisfenol A, fenoles con impedimento esférico tales como bisfenol dimerizado mediante BHT, azufre y un grupo
65 metileno, absorbentes de ultravioleta tales como salicilatos, benzofenona y benzotriazol, fotoestabilizadores tales como aminas con impedimento esférico o sales complejas de níquel, agente protectores de ultravioleta tales como negro de carbono y óxido de titanio de tipo rutilo, alcoholes polihidroxílicos tales como trimetilolpropano, pentaeritritol, sorbitol y manitol, compuestos que contienen nitrógeno tales como β -aminocrotonato, 2-fenilindol, difeniltiurea y

ES 2 334 112 T3

dicianodiamida, compuestos que contienen azufre tales como dialquiltiodipropionatos, compuestos ceto tales como acetoacetatos, ácido deshidroacético y β -dicetonas, compuestos de silicona orgánicos y boratos. Estos pueden usarse solos o en combinación de dos o más.

5 Los ejemplos de agente mejorador de la resistencia al impacto incluyen polibutadieno, poliisopreno, policloropreno, caucho fluorado, caucho copolimérico basado en estireno-butadieno, copolímero basado en metacrilato de metilo-butadieno-estireno, copolímero de injerto basado en metacrilato de metilo-butadieno-estireno, caucho copolimérico basado en acrilonitrilo-estireno-butadieno, copolímero de injerto basado en acrilonitrilo-estireno-butadieno, caucho copolimérico de bloques de estireno-butadieno-estireno, caucho copolimérico de estireno-isopreno-estireno, caucho copolimérico de estireno-etileno-butileno-estireno, caucho copolimérico de etileno-propileno, caucho copolimérico de etileno-propileno-dieno (EPDM), caucho acrílico que contiene silicona, copolímero de injerto basado en caucho complejo de silicona/acrílico y caucho basado en silicona. Como dienos en el caucho copolimérico de etileno-propileno-dieno (EPDM), se enumeran 1,4-hexanodieno, dicitlopentadieno, metilenborneno, etilidenborneno y propenil-norborneno. Estos agentes mejoradores de la resistencia al impacto pueden usarse solos o en combinación de dos o más.

Los ejemplos de lubricantes incluyen lubricantes basados en hidrocarburos puros tales como parafina líquida, parafina natural, microcera, parafina sintética y polietileno de bajo peso molecular; lubricantes basados en hidrocarburos halogenados; lubricantes alifáticos tales como ácidos grasos superiores y oxiácidos grasos; lubricantes basados en amida grasa tales como amidas grasas y bisamidaz grasas; lubricantes basados en éster tales como ésteres de alcohol inferior de ácidos grasos, ésteres de alcohol polihidroxílico de ácidos grasos tales como glicérido, ésteres de poliglicol de ácidos grasos y ásteres de alcohol graso de ácidos grasos (ceras de éster); y lubricantes compuestos por jabones metálicos, alcoholes grasos, alcoholes polihidroxílicos, poliglicoles, poligliceroles, ásteres parciales de ácidos grasos y alcoholes polihidroxílicos, ésteres parciales de ácidos grasos, poliglicoles y poligliceroles.

Los ejemplos de auxiliar de procesamiento incluyen copolímeros basados en (met)acrilato, copolímeros de (met)acrilato-estireno, copolímeros de (met)acrilato-estireno- α -metilestireno, copolímeros de acrilonitrilo-estireno, copolímeros de acrilonitrilo-estireno-(met)acrilato, copolímeros de acrilonitrilo-estireno- α -estireno y copolímeros de acrilonitrilo-estireno-maleimida.

La combinación del modificador de la presente invención con la resina termoplástica (C) puede realizarse, por ejemplo, mediante amasado en estado fundido mediante procedimientos conocidos convencionales tales como amasado por extrusión y amasado en rodillo. Es posible además un mezclado multietapa en el que se mezclan en primer lugar el modificador de la presente invención y una parte de la resina termoplástica (C) proporcionando una mezcla maestra, y se añade además la parte restante de la resina termoplástica (C) y se mezcla con ésta.

Se enumeran como procedimientos de moldeo de una composición de resina termoplástica que contiene el modificador de la presente invención añadido, por ejemplo, moldeo por calandrado, moldeo térmico, moldeo de extrusión-soplado, moldeo por espumación, moldeo por extrusión, moldeo por inyección e hilado por fusión.

Se enumeran como artículos de moldeo útiles obtenidos usando la composición de resina termoplástica que contiene el modificador de la presente invención añadido, por ejemplo, artículos de moldeo en forma de lámina, película u otra forma obtenida mediante moldeo por extrusión; cuerpos de moldeo huecos, cuerpos de moldeo por inyección y similares obtenidos mediante moldeo por soplado y moldeo por inyección. Los ejemplos específicos de los mismos incluyen parachoques, deflectores, moldes laterales de automóviles, techos, interiores, carcasas de elementos de artículos de oficina, materiales de construcción tales como marcos de ventanas, placas de soporte, materiales de suelo y materiales de pared.

La presente invención se ilustrará además con detalle mediante los siguientes ejemplos, pero el alcance de la presente invención no está limitado a ellos. En la descripción, partes y porcentajes están todos en peso. Las medidas de las propiedades físicas se llevaron a cabo mediante los siguientes procedimientos:

(1) Concentración de componentes sólidos

Se determinó secando una dispersión de partículas a 180°C durante 30 minutos.

(2) Medida del tamaño de partícula

Se diluyó una dispersión de partículas de modificador con agua destilada y se usó como muestra, y se midió el tamaño de partícula de las mismas usando un medidor de la distribución del tamaño de grano de tipo CHDF 2000 fabricado por Matee, EE.UU. Se realizó la medida según las condiciones estándar recomendadas por Matee. A saber, se usó un cartucho de tipo capilar exclusivo para separación de partículas y un líquido portador aproximadamente neutro, y se usó 0,1 ml de una muestra de látex diluida que tenía una concentración de aproximadamente 3% para la medida, a un caudal de 1,4 ml/min, una presión de aproximadamente 2.600 kPa y una temperatura de 35°C. Se usaron como sustancias de tamaño de partícula estándar 12 partículas de poliestireno monodispersadas en total, que tienen tamaños de partícula conocidos dentro del intervalo de 0,02 μm a 0,8 μm , fabricadas por Duke, EE.UU.

ES 2 334 112 T3

(3) Medida del peso molecular medio ponderado

Se realizó la medida usando una columna (K-806L, fabricada por Showa Denko K.K.) de cromatografía de exclusión molecular (sistema LC-10A, fabricado por Shimadzu Corp.).

(4) Medida de la fluidez del polvo

Se midió usando el medidor de peso específico bruto (fabricado por Tsutsui Rikagaku Kikai K.K.) según la norma JIS K6721. En esta medida, se relleno con polvo un embudo del medidor de peso específico bruto, después se dejó fluir el polvo durante 10 segundos desde el embudo, se pesó el polvo fluido y se usó como Índice de la fluidez del polvo (g/10 s).

Una gran cantidad de flujo de polvo durante 10 segundos significa una excelente fluidez del polvo. En el trabajo real, un polvo que muestra una excelente fluidez significa también una excelente manejabilidad.

(5) Medida de la estabilidad al almacenamiento del polvo

Se relleno con 20 g de polvo un recipiente de resina acrílica, que se dispuso en un horno Geer (GHPS-222, fabricado por Tabai K.K.) que tiene una temperatura controlada en el horno de 50°C, y se dejó durante 6 horas mientras se disponía un peso de 5 kg en el recipiente, se retiró después y se enfrió a temperatura ambiente, produciendo un bloque de polvo. Se dispuso este polvo en un tamiz que tenía una abertura de malla 12 y se granuló mediante una tamizadora por vibración (tamizadora por vibración magnética de micromoldeo M-2, fabricada por Tsutsui Rikagaku K.K.) y se midió el tiempo en que la cantidad granulada alcanzaba el 60% de la usada, y se usó para indicar la estabilidad al almacenamiento del polvo.

Cuando el tiempo en que esta cantidad granulada alcanza el 60% es corto, el polvo no se solidifica fácilmente durante el almacenamiento real del polvo, e incluso si solidifica, el bloque de polvo puede romperse fácilmente.

(6) Ensayo de combustibilidad

Se llevó a cabo el ensayo de combustibilidad vertical según la norma UL 94. Se usó una probeta con un grosor de 1,6 mm.

(7) Ensayo de resistencia al impacto Izod

Se midió usando una probeta entallada que tenía un grosor de 3,2 mm a 23°C según la norma ASTM D256.

(8) Ensayo de tracción

Se midió la resistencia a la tracción y la elongación a la tracción según la norma ASTM D638.

(9) Apariencia de la superficie

Se observó visualmente la apariencia de la superficie y se juzgó según los siguientes patrones:

O: No se observan ojos de pescado ni estrías en la superficie.

X: Se observan ojos de pescado y estrías en la superficie.

Sin embargo, sólo en las evaluaciones mostradas en la Tabla 2 se observó visualmente la presencia o ausencia de un agregado en la probeta, además de la apariencia de la superficie.

O: No se observan ojos de pescado en la superficie y no se observa agregado en una probeta.

X: Se observan ojos de pescado en la superficie y se observa agregado en una probeta.

Ejemplo de producción 1

Modificador para resina termoplástica (A-1)

Se añadieron 116,7 partes de agua destilada a 83,3 partes de una dispersión de partículas de politetrafluoroetileno (fabricado por Asahi Fluoro Polymers K.K., Fluone AD936, concentración de sólidos: 63,0%, que contiene un polioxietilentalquilfeniléter en una proporción del 5% basada en el politetrafluoroetileno), obteniéndose una dispersión de partículas de politetrafluoroetileno (A-1-1) que tiene un contenido de sólidos del 26,2%. Esta dispersión (A-1-1) contiene un 25% de partículas de politetrafluoroetileno y un 1,2% de polioxietilentalquilfeniléter.

ES 2 334 112 T3

Se cargaron 165 partes de agua destilada y 2,0 partes de alqueniilsuccinato de dipotasio en un recipiente de reacción equipado con agitador, condensador, termopar y puerto de entrada de nitrógeno, después se cargaron 80 partes de dispersión de politetrafluoroetileno (A-1-1) (20 partes en peso de politetrafluoroetileno) en el recipiente de reacción usando una bomba rotatoria (fabricada por Johnson Pump, IC30S-D), después se purgó la atmósfera del recipiente de reacción con nitrógeno pasando un flujo de nitrógeno a través del recipiente. Se elevó después la temperatura del sistema a 55°C, y cuando la temperatura del líquido en el interior alcanzó los 55°C, se añadió una mezcla compuesta por 0,1 partes de persulfato de potasio y 5 partes de agua destilada, además de esto, se añadieron gota a gota 64 partes de metacrilato de metilo y 16 partes de metacrilato de n-butilo durante 90 minutos, y se polimerizó. Después de terminar la adición gota a gota, se mantuvo la mezcla de reacción durante aproximadamente 45 minutos para completar la polimerización. A lo largo de la serie de operaciones, no se observó separación de sólido, y se obtuvo una dispersión uniforme de partículas.

Por otro lado, se calentaron a 170°C 150 partes de una disolución acuosa con acetato de calcio disuelto en una proporción del 7% y se agitaron. Se añadieron gota a gota gradualmente a esta disolución acuosa 100 partes de la dispersión de partículas previamente preparada, precipitando el sólido. Se separó después este precipitado, se filtró y se secó, obteniéndose un modificador de resina termoplástica que contiene politetrafluoroetileno (A-1).

El tamaño medio de partícula del polímero basado en (met)acrilato de alquilo en esta dispersión de partículas era de 0,80 μm . El peso molecular medio ponderado (Mw) del polímero basado en (met)acrilato de alquilo medido mediante cromatografía de exclusión molecular era de 2.600.000.

Ejemplo de producción 2

25 *Modificador para resina termoplástica (A-2)*

Se obtuvo una dispersión de partículas de politetrafluoroetileno (A-2-1) que tenía un contenido de sólidos del 26,2% de la misma manera que en el ejemplo de producción 1. Se cargaron 200 partes de esta dispersión (A-2-1) (50 partes de politetrafluoroetileno) en un recipiente de reacción equipado con agitador, condensador, termopar y puerto de entrada de nitrógeno usando una bomba rotativa (IC30S-D), después se cargaron 35 partes de agua destilada, 3,0 partes de alqueniilsuccinato de dipotasio, 40 partes de metacrilato de metilo, 10 partes de acrilato de n-butilo, 0,2 partes de hidroperóxido de *tert*-butilo y 0,5 partes de n-octilmercaptano como agente de transferencia de cadena, y se purgó la atmósfera del recipiente de reacción con nitrógeno pasando un flujo de nitrógeno a través del recipiente. Se elevó después la temperatura del sistema a 60°C y, cuando la temperatura del líquido del interior alcanzó los 60°C, se añadió una mezcla compuesta por 0,0005 partes de sulfato de hierro (II), 0,0015 partes de etilendiaminotetraacetato de disodio, 0,3 partes de sal de rongalita y 5 partes de agua destilada a la polimerización radicalica iniciada. Se mantuvo en estas condiciones durante 90 minutos, para completar la polimerización. A lo largo de la serie de operaciones, no se observó separación del sólido y se obtuvo una dispersión uniforme de partículas. Después de ello, se realizaron la precipitación, separación, filtración y secado de la misma manera que en el ejemplo de producción 1, obteniéndose un modificador de resina termoplástica que contiene politetrafluoroetileno (A-2).

El tamaño medio de partícula del polímero basado en (met)acrilato de alquilo en esta dispersión de partículas era de 0,07 μm . El Mw del polímero basado en (met)acrilato de alquilo era de 47.000.

45 Ejemplo de producción 3

Modificador para resina termoplástica (A-3)

Se obtuvo una dispersión de partículas de politetrafluoroetileno (A-3-1) que tenía un contenido de sólidos del 26,2% de la misma manera que en el ejemplo de producción 1.

Por otro lado, se cargaron 225 partes de agua destilada, 80 partes de metacrilato de metilo, 20 partes de acrilato de n-butilo, 0,2 partes de n-octilmercaptano y 2,5 partes de dodecibencenosulfonato de sodio en un recipiente de reacción equipado con agitador, condensador, termopar y puerto de entrada de nitrógeno, y se purgó la atmósfera en el recipiente de reacción con nitrógeno pasando un flujo de nitrógeno a través del recipiente. Se elevó después la temperatura del sistema a 60°C, y cuando la temperatura del líquido del interior alcanzó los 60°C, se añadió una mezcla compuesta por 0,0005 partes de sulfato de hierro (II), 0,0015 partes de etilendiaminotetraacetato de disodio, 0,3 partes de sal de rongalita y 5 partes de agua destilada a la polimerización radicalica iniciada. Se elevó la temperatura hasta 95°C mediante la iniciación de la polimerización. Después de ello, cuando la temperatura del líquido se redujo a 80°C, se mantuvo en estas condiciones durante 90 minutos para completar la polimerización, obteniéndose una dispersión acuosa de partículas de polímero basado en (met)acrilato (A-3-2). Esta dispersión acuosa de partículas (A-3-2) tenía un contenido de sólidos del 30,4%. El tamaño medio de partícula del polímero basado en (met)acrilato de alquilo en esta dispersión de partículas (A-3-2) era de 0,08 μm . El Mw del polímero basado en (met)acrilato de alquilo era de 50.000.

Se cargaron 200 partes de la dispersión de partículas de politetrafluoroetileno (A-3-1) (50 partes de politetrafluoroetileno) preparada anteriormente en un recipiente de reacción equipado con agitador, condensador, termopar y puerto de

ES 2 334 112 T3

entrada de nitrógeno usando una bomba rotativa (IC30S-D), se cargaron después 164,5 partes de la dispersión acuosa de partículas de polímero basado en (met)acrilato (A-3-2) (50 partes de polímero basado en (met)acrilato), se calentó el líquido del interior y se agitó hasta que la temperatura alcanzó los 80°C. Cuando la temperatura del líquido del interior alcanzó los 80°C, se continuó la agitación durante 1 hora, obteniéndose una mezcla de ambas dispersiones. Después de ello, se realizaron la precipitación, separación, filtración y secado de la misma manera que en el ejemplo de producción 1, obteniéndose un modificador de resina termoplástica que contiene politetrafluoroetileno (A-3).

Ejemplo de producción 4

Modificador para resina termoplástica (A-4)

Se obtuvo una dispersión de partículas de politetrafluoroetileno que tenía un contenido de sólidos del 26,2% (A-4-1) de la misma manera que en el ejemplo de producción 1.

Se cargaron 280 partes de esta dispersión (A-4-1) (70 partes de politetrafluoroetileno) en un recipiente de reacción equipado con agitador, condensador, termopar y puerto de entrada de nitrógeno usando una bomba rotativa (IC30S-D), se purgó después la atmósfera del recipiente de reacción con nitrógeno pasando un flujo de nitrógeno a través del recipiente. Se cargaron después 4,0 partes de alquencilsuccinato de dipotasio y 5 partes de agua destilada y se elevó la temperatura del sistema a 55°C y, cuando la temperatura del líquido del interior alcanzó los 55°C, se añadió gota a gota una mezcla compuesta por 0,1 partes de persulfato de potasio y 5 partes de agua destilada, y además 24 partes de metacrilato de metilo, 6 partes de metacrilato de n-butilo, 0,3 partes de n-octilmercaptano durante 90 minutos, y se polimerizó. Después de terminar la adición gota a gota, se mantuvo la mezcla durante aproximadamente 45 minutos para completar la polimerización. A lo largo de la serie de operaciones, no se observó separación de sólido y se obtuvo una dispersión uniforme de partículas.

Por otro lado, se calentaron a 70°C 150 partes de una disolución acuosa con acetato de calcio disuelto en una proporción del 7% y se agitó. Se añadieron gradualmente gota a gota a esta disolución acuosa 100 partes de la dispersión de partículas preparada anteriormente, precipitando el sólido. Se separó después este precipitado, se filtró y se secó, obteniéndose un modificador de resina termoplástica que contiene politetrafluoroetileno (A-4).

El tamaño medio de partícula del polímero basado en (met)acrilato de alquilo en esta dispersión de partículas era de 0,07 μm . El peso molecular medio ponderado (Mw) del polímero basado en (met)acrilato de alquilo medido mediante cromatografía de exclusión por tamaño era de 20.000.

Ejemplo de producción 5

Modificador para resina termoplástica (A-5)

Se obtuvo una dispersión de partículas de politetrafluoroetileno que tenía un contenido de sólidos del 26,2% (A-5-1) de la misma manera que en el ejemplo de producción 1.

Se disolvieron 0,1 partes de azobisdimetilvaleronitrilo en una mezcla de 35 partes de metacrilato de metilo y 65 partes de metacrilato de dodecilo. Se añadió a esto una mezcla de 2,0 partes de dodecibencenosulfonato de sodio y 225 partes de agua destilada y se agitó la mezcla durante 4 minutos mediante un Homomixer a 10.000 rprn, se pasó después dos veces a una presión de 30 MPa a través de un homogeneizador, obteniéndose una dispersión estable de metacrilato de metilo/metacrilato de dodecilo anterior. Se cargó ésta en un recipiente de reacción equipado con agitador, condensador, termopar y puerto de entrada de nitrógeno, se elevó la temperatura del líquido del interior a 80°C bajo flujo de nitrógeno y se agitó durante 3 horas para completar la polimerización radicalica, obteniéndose una dispersión acuosa de partículas de polímero basado en (met)acrilato (A-5-2). Esta dispersión acuosa de partículas (A-5-2) tenía un contenido de sólidos del 30,4%. El tamaño medio de partículas del polímero basado en (met)acrilato de alquilo de esta dispersión de partículas (A-5-2) era de 0,20 μm . El Mw del polímero basado en (met)acrilato era de 100.000.

Se cargaron 80 partes de la dispersión de partículas de politetrafluoroetileno (A-3-1) (20 partes de politetrafluoroetileno) preparada anteriormente en un recipiente de reacción equipado con agitador, condensador, termopar y puerto de entrada de nitrógeno usando una bomba rotatoria (IC30S-D), después se cargaron 263,2 partes de la dispersión acuosa de partículas de polímero basado en (met)acrilato (A-5-2) (80 partes de polímero basado en (met)acrilato), se calentó el líquido del interior y se agitó hasta que la temperatura alcanzó los 80°C. Cuando la temperatura del líquido del interior alcanzó los 80°C, se continuó la agitación durante 1 hora, obteniéndose una mezcla de ambas dispersiones. Después de ello, se realizó la precipitación, separación, filtración y secado de la misma manera que en el ejemplo de producción 1, obteniéndose un modificador de resina termoplástica que contenía politetrafluoroetileno (A-5).

ES 2 334 112 T3

Ejemplo de producción 6

Modificador para resina termoplástica (A-6)

5 Se obtuvo una dispersión de partículas de politetrafluoroetileno (A-6-1) que tenía un contenido de sólidos del 26,2% de la misma manera que en el ejemplo de producción 1. Se cargaron 165 partes de agua destilada y 1,5 partes de alquensuccinato de dipotasio en un recipiente de reacción equipado con agitador, condensador, termopar y puerto de entrada de nitrógeno, se cargaron después 200 partes de dispersión de politetrafluoroetileno (A-6-1) (50 partes en peso de politetrafluoroetileno) en el recipiente de reacción usando una bomba rotativa (IC30S-D), se purgó después
10 la atmósfera en el recipiente de reacción con nitrógeno pasando un flujo de nitrógeno a través del recipiente. Se elevó después la temperatura del sistema a 55°C y, cuando la temperatura de líquido del interior alcanzó los 55°C, se añadió una mezcla compuesta por 0,1 partes de persulfato de potasio y 5 partes de agua destilada, además de esto, se añadieron gota a gota 10 partes de acrilonitrilo y 40 partes de estireno durante 90 minutos, y se polimerizó. Después de terminar la adición gota a gota, se mantuvo la mezcla de reacción durante aproximadamente 45 minutos para completar la
15 polimerización. A lo largo de la serie de operaciones, no se observó separación del sólido, y se obtuvo una dispersión uniforme de partículas.

Por otro lado, se calentaron a 80°C 150 partes de una disolución acuosa con acetato de calcio disuelto en una proporción del 7% y se agitó. Se añadieron gradualmente gota a gota a esta disolución acuosa 100 partes de la dispersión de partículas preparada anteriormente, precipitando el sólido. Después, se separó este precipitado, se filtró y se secó, obteniéndose un modificador de resina termoplástica que contiene politetrafluoroetileno (A-6).
20

El tamaño medio de partícula del polímero basado en (met)acrilato de alquilo en esta dispersión de partículas era de 0,10 μm . El peso molecular medio ponderado (Mw) del polímero basado en (met)acrilato medido mediante cromatografía de exclusión por tamaño era de 49.000.
25

Ejemplo de producción 7

Modificador para resina termoplástica (A-7)

Se cargaron 230 partes de agua destilada y 2,0 partes de alquensuccinato de dipotasio en un recipiente de reacción equipado con agitador, condensador, termopar y puerto de entrada de nitrógeno, se cargaron además 80 partes de metacrilato de metilo y 20 partes de metacrilato de n-butilo, se purgó después la atmósfera del recipiente de reacción con nitrógeno pasando un flujo de nitrógeno a través del recipiente. Se elevó después la temperatura del sistema a 55°C,
35 y cuando la temperatura del líquido del interior alcanzó los 55°C, se añadió una mezcla compuesta por 0,1 partes de persulfato de potasio y 5 partes de agua destilada y se mantuvo la mezcla de reacción durante aproximadamente 45 minutos para completar la polimerización, obteniéndose una dispersión acuosa de polímero basado en (met)acrilato.

40 De la misma manera que en el ejemplo 1, se recuperó un polímero basado en (met)acrilato de la dispersión acuosa de polímero basado en (met)acrilato, obteniéndose un modificador de resina termoplástica (A-7). El polímero basado en (met)acrilato resultante tenía un Mw de 2.400.000.

45

(Tabla pasa a página siguiente)

50

55

60

65

Ejemplos 1 a 4. Ejemplos comparativos 1 a 3

Los resultados de evaluación de la fluidez y estabilidad al almacenamiento de los cuerpos en polvo se muestran en la Tabla 1. Como polvo de PTFE en la tabla, se usó Aflon PTFE CD-1 (nombre comercial, fabricado por Asahi Glass Co., Ltd).

Tabla 1

	Ej. 1	Ej. 2	Ej. 3	Ej. 4	Ej. comp. 1	Ej. comp. 2	Ej. comp. 3
Modificador que contiene PTFE A-1	100						
Modificador que contiene PTFE A-2	100						
Modificador que contiene PTFE A-3		100					
Modificador que contiene PTFE A-4			100				
Polvo de PTFE 1				100			
Modificador que contiene PTFE A-5					100		
Modificador que contiene PTFE A-6						100	
Fluidez del polvo (g/10 s)	35,2	32,6	31,8	25,8	4,5	21,0	Sin flujo
Estabilidad al almacenamiento (s)	2	3	2	15	>4000	3600	1500

ES 2 334 112 T3

Ejemplos 5 a 8, ejemplos comparativos 4 a 7

5 Se mezclaron los componentes mostrados en la tabla 2 en las proporciones respectivas (relación en peso) y se conformó la mezcla mediante un extrusor de doble husillo codireccional (PCM-30) fijado a una temperatura de cilindro de 260°C, produciendo un gránulo. Se realizó después, usando este gránulo, el moldeo por inyección mediante una máquina de moldeo por inyección (SAV-60) fijada a una temperatura de cilindro de 260°C y una temperatura de molde de 80°C para el ensayo de combustibilidad, y una máquina de moldeo por inyección (M-100AII-DM) fijada a una temperatura de cilindro de 260°C y una temperatura de molde de 80°C para la evaluación de las propiedades físicas, obteniéndose las respectivas probetas.

10

Ejemplos 9 a 11, ejemplos comparativos 8 a 11

15 Se mezclaron los componentes mostrados en la tabla 3 en las proporciones respectivas (relación en peso) y se conformó la mezcla mediante un extrusor de doble husillo codireccional (PCM-30) fijado a una temperatura de cilindro de 260°C, produciendo un gránulo. Se realizó después, usando este gránulo, el moldeo por inyección mediante una máquina de moldeo por inyección (SAV-60) fijada a una temperatura de cilindro de 260°C y una temperatura de molde de 80°C para el ensayo de combustibilidad, y una máquina de moldeo por inyección (M-100AII-DM) fijada a una temperatura de cilindro de 260°C y una temperatura de molde de 80°C para la evaluación de las propiedades físicas, obteniéndose las respectivas probetas.

20

Ejemplos 13 a 16, ejemplos comparativos 12 a 15

25 Se mezclaron los componentes mostrados en la tabla 4 en las proporciones respectivas (relación en peso) y se conformó la mezcla mediante un extrusor de doble husillo codireccional (PCM-30) fijado a una temperatura de cilindro de 260°C, produciendo un gránulo. Se realizó después, usando este gránulo, el moldeo por inyección mediante una máquina de moldeo por inyección (SAV-60) fijada a una temperatura de cilindro de 260°C y una temperatura de molde de 60°C para el ensayo de combustibilidad, y una máquina de moldeo por inyección (M-100AII-DM) fijada a una temperatura de cilindro de 260°C y una temperatura de molde de 60°C para la evaluación de las propiedades físicas, obteniéndose las respectivas probetas.

30

Ejemplos 17 a 20, ejemplos comparativos 16 a 19

35 Se mezclaron los componentes mostrados en la tabla 5 en las proporciones respectivas (relación en peso) y se conformó la mezcla mediante un extrusor de doble husillo codireccional (PCM-30) fijado a una temperatura de cilindro de 260°C, produciendo un gránulo. Se realizó después, usando este gránulo, el moldeo por inyección mediante una máquina de moldeo por inyección (SAV-60) fijada a una temperatura de cilindro de 260°C y una temperatura de molde de 60°C para el ensayo de combustibilidad, y una máquina de moldeo por inyección (M-100AII-DM) fijada a una temperatura de cilindro de 260°C y una temperatura de molde de 60°C para la evaluación de las propiedades físicas, obteniéndose las respectivas probetas.

40

45 Ejemplos 21 a 24, ejemplos comparativos 20 a 23

Se mezclaron los componentes mostrados en la tabla 6 en las proporciones respectivas (relación en peso) y se conformó la mezcla mediante un extrusor de doble husillo codireccional (PCM-30) fijado a una temperatura de cilindro de 250°C, produciendo un gránulo. Se realizó después, usando este gránulo, el moldeo por inyección mediante una máquina de moldeo por inyección (SAV-60) fijada a una temperatura de cilindro de 250°C y una temperatura de molde de 80°C para el ensayo de combustibilidad, y una máquina de moldeo por inyección (M-100AII-DM) fijada a una temperatura de cilindro de 250°C y una temperatura de molde de 80°C para la evaluación de las propiedades físicas, obteniéndose las respectivas probetas.

50

55 Ejemplos 25 a 28, ejemplos comparativos 24 a 27

Se mezclaron los componentes mostrados en la tabla 7 en las proporciones respectivas (relación en peso) y se conformó la mezcla mediante un extrusor de doble husillo codireccional (PCM-30) fijado a una temperatura de cilindro de 250°C, produciendo un gránulo. Se realizó después, usando este gránulo, el moldeo por inyección mediante una máquina de moldeo por inyección (SAV-60) fijada a una temperatura de cilindro de 250°C y una temperatura de molde de 80°C para el ensayo de combustibilidad, y una máquina de moldeo por inyección (M-100AII-DM) fijada a una temperatura de cilindro de 250°C y una temperatura de molde de 80°C para la evaluación de las propiedades físicas, obteniéndose las respectivas probetas.

60

65

ES 2 334 112 T3

Ejemplos 29 a 32, ejemplos comparativos 28 a 31

5 Se mezclaron los componentes mostrados en la tabla 8 en las proporciones respectivas (relación en peso) y se conformó la mezcla mediante un extrusor de doble husillo codireccional (PCM-30) fijado a una temperatura de cilindro de 250°C, produciendo un gránulo. Se realizó después, usando este gránulo, el moldeo por inyección mediante una máquina de moldeo por inyección (SAV-60) fijada a una temperatura de cilindro de 250°C y una temperatura de molde de 80°C para el ensayo de combustibilidad, y una máquina de moldeo por inyección (M-100AII-DM) fijada a una temperatura de cilindro de 250°C y una temperatura de molde de 80°C para la evaluación de las propiedades físicas, obteniéndose las respectivas probetas.

10

Ejemplos 33 a 36, ejemplos comparativos 32 a 35

15 Se mezclaron los componentes mostrados en la tabla 9 en las proporciones respectivas (relación en peso) y se conformó la mezcla mediante un extrusor de doble husillo codireccional (PCM-30) fijado a una temperatura de cilindro de 250°C, produciendo un gránulo. Se realizó después, usando este gránulo, el moldeo por inyección mediante una máquina de moldeo por inyección (SAV-60) fijada a una temperatura de cilindro de 250°C y una temperatura de molde de 80°C para el ensayo de combustibilidad, y una máquina de moldeo por inyección (M-100AII-DM) fijada a una temperatura de cilindro de 250°C y una temperatura de molde de 80°C para la evaluación de las propiedades físicas, obteniéndose las respectivas probetas.

20

Ejemplos 37 a 40, ejemplos comparativos 36 a 39

25 Se mezclaron los componentes mostrados en la tabla 10 en las proporciones respectivas (relación en peso) y se conformó la mezcla mediante un extrusor de doble husillo codireccional (PCM-30) fijado a una temperatura de cilindro de 250°C, produciendo un gránulo. Se realizó después, usando este gránulo, el moldeo por inyección mediante una máquina de moldeo por inyección (SAV-60) fijada a una temperatura de cilindro de 250°C y una temperatura de molde de 80°C para el ensayo de combustibilidad, y una máquina de moldeo por inyección (M-100AII-DM) fijada a una temperatura de cilindro de 250°C y una temperatura de molde de 80°C para la evaluación de las propiedades físicas, obteniéndose las respectivas probetas.

30

Ejemplos 41 a 44, ejemplos comparativos 40 a 53

35

40 Se mezclaron los componentes mostrados en la tabla 11 en las proporciones respectivas (relación en peso) y se conformó la mezcla mediante un extrusor de doble husillo codireccional (PCM-30) fijado a una temperatura de cilindro de 220°C, produciendo un gránulo. Se realizó después, usando este gránulo, el moldeo por inyección mediante una máquina de moldeo por inyección (SAV-60) fijada a una temperatura de cilindro de 220°C y una temperatura de molde de 60°C para el ensayo de combustibilidad, y una máquina de moldeo por inyección (M-100AII-DM) fijada a una temperatura de cilindro de 220°C y una temperatura de molde de 60°C para la evaluación de las propiedades físicas, obteniéndose las respectivas probetas.

45 Ejemplos 45 a 48, ejemplos comparativos 44 a 47

50 Se mezclaron los componentes mostrados en la tabla 12 en las proporciones respectivas (relación en peso) y se conformó la mezcla mediante un extrusor de doble husillo codireccional (PCM-30) fijado a una temperatura de cilindro de 280°C, produciendo un gránulo. Se realizó después, usando este gránulo, el moldeo por inyección mediante una máquina de moldeo por inyección (SAV-60) fijada a una temperatura de cilindro de 280°C y una temperatura de molde de 80°C para el ensayo de combustibilidad, y una máquina de moldeo por inyección (M-100AII-DM) fijada a una temperatura de cilindro de 280°C y una temperatura de molde de 80°C para la evaluación de las propiedades físicas, obteniéndose las respectivas probetas.

55

Ejemplos 49 a 52, ejemplos comparativos 48 a 51

60 Se mezclaron los componentes mostrados en la tabla 13 en las proporciones respectivas (relación en peso) y se conformó la mezcla mediante un extrusor de doble husillo codireccional (PCM-30) fijado a una temperatura de cilindro de 240°C, produciendo un gránulo. Se realizó después, usando este gránulo, el moldeo por inyección mediante una máquina de moldeo por inyección (SAV-60) fijada a una temperatura de cilindro de 230°C y una temperatura de molde de 80°C para el ensayo de combustibilidad, y una máquina de moldeo por inyección (M-100AII-DM) fijada a una temperatura de cilindro de 230°C y una temperatura de molde de 80°C para la evaluación de las propiedades físicas, obteniéndose las respectivas probetas.

65

ES 2 334 112 T3

Ejemplos 53 a 56, ejemplos comparativos 52 a 55

Se mezclaron los componentes mostrados en la tabla 14 en las proporciones respectivas (relación en peso) y se conformó la mezcla mediante un extrusor de doble husillo codireccional (PCM-30) fijado a una temperatura de cilindro de 240°C, produciendo un gránulo. Se realizó después, usando este gránulo, el moldeo por inyección mediante una máquina de moldeo por inyección (SAV-60) fijada a una temperatura de cilindro de 230°C y una temperatura de molde de 80°C para el ensayo de combustibilidad, y una máquina de moldeo por inyección (M-100AII-DM) fijada a una temperatura de cilindro de 230°C y una temperatura de molde de 80°C para la evaluación de las propiedades físicas, obteniéndose las respectivas probetas.

Ejemplos 57 a 60, ejemplos comparativos 56 a 59

Se mezclaron los componentes mostrados en la tabla 15 en las proporciones respectivas (relación en peso) y se conformó la mezcla mediante un extrusor de doble husillo codireccional (PCM-30) fijado a una temperatura de cilindro de 240°C, produciendo un gránulo. Se realizó después, usando este gránulo, el moldeo por inyección mediante una máquina de moldeo por inyección (SAV-60) fijada a una temperatura de cilindro de 240°C y una temperatura de molde de 60°C para el ensayo de combustibilidad, y una máquina de moldeo por inyección (M-100AII-DM) fijada a una temperatura de cilindro de 240°C y una temperatura de molde de 60°C para la evaluación de las propiedades físicas, obteniéndose las respectivas probetas.

Ejemplos 61 a 64, ejemplos comparativos 60 a 63

Se mezclaron los componentes mostrados en la tabla 16 en las proporciones respectivas (relación en peso) y se conformó la mezcla mediante un extrusor de doble husillo codireccional (PCM-30) fijado a una temperatura de cilindro de 230°C, produciendo un gránulo. Se realizó después, usando este gránulo, el moldeo por inyección mediante una máquina de moldeo por inyección (SAV-60) fijada a una temperatura de cilindro de 230°C y una temperatura de molde de 60°C para el ensayo de combustibilidad, y una máquina de moldeo por inyección (M-100AII-DM) fijada a una temperatura de cilindro de 230°C y una temperatura de molde de 60°C para la evaluación de las propiedades físicas, obteniéndose las respectivas probetas.

Ejemplos 65 a 68, ejemplos comparativos 64 a 67

Se mezclaron los componentes mostrados en la tabla 17 en las proporciones respectivas (relación en peso) y se conformó la mezcla mediante un extrusor de doble husillo codireccional (PCM-30) fijado a una temperatura de cilindro de 230°C, produciendo un gránulo. Se realizó después, usando este gránulo, el moldeo por inyección mediante una máquina de moldeo por inyección (SAV-60) fijada a una temperatura de cilindro de 230°C y una temperatura de molde de 60°C para el ensayo de combustibilidad, y una máquina de moldeo por inyección (M-100AII-DM) fijada a una temperatura de cilindro de 230°C y una temperatura de molde de 60°C para la evaluación de las propiedades físicas, obteniéndose las respectivas probetas.

(Tabla pasa a página siguiente)

ES 2 334 112 T3

Respecto a las probetas resultantes, se midió el ensayo de combustión vertical, de resistencia al impacto Izod, de resistencia a la tracción y elongación a la tracción según la norma UL-94, y los resultados se muestran en las tablas 2 a 17.

Tabla 2

Composición	Ej. 5	Ej. 6	Ej. 7	Ej. 8	Ej. c. 4	Ej. c. 5	Ej. c. 6	Ej. c. 7
Resina PC	100	100	100	100	100	100	100	100
Modificador que contiene PTFE A-1 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)	1,5 (0,3)							
Modificador que contiene PTFE A-2 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)	0,4 (0,2)	0,4 (0,2)	0,4 (0,2)	0,29 (0,2)				
Modificador que contiene PTFE A-3 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)						1,0 (0,2)	0,4 (0,2)	0,2
Modificador que contiene PTFE A-4 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)								8
Modificador que contiene PTFE A-5 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)								8
Modificador que contiene PTFE A-6 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)								8
Polvo de PTFE 1								
Agente ignífugo 1	8	8	8	8				
Ensayo de combustión UL-94V	V-0	V-0	V-0	V-0	V-2	V-2	V-1	V-0
Proporción de goteo	5/0	5/0	5/0	5/0	5/5	5/4	5/1	5/0
Resistencia al impacto Izod (J/m)	835	840	840	850	840	840	850	843

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65

Límite elástico a la tracción (MPa)	59	58	59	59	59	59	59	58	57
Elongación a la tracción (%)	96	99	100	98	107	98	91	90	90
Apariencia de superficie	0	0	0	0	0	X	X	X	X
Agregado en la probeta	0	0	0	0	0	0	X	X	X

Tabla 3

Composición	Ej. 9	Ej. 10	Ej. 11	Ej. 12	Ej. 13	Ej. 14	Ej. 15	Ej. 16	Ej. 17
Resina PC	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Modificador que contiene PTFE A-1 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)	1,5 (0,3)	0,4 (0,2)							
Modificador que contiene PTFE A-2 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)			0,4 (0,2)						
Modificador que contiene PTFE A-3 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)				0,29 (0,2)			1,0 (0,2)		
Modificador que contiene PTFE A-4 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)								0,4 (0,2)	0,2
Modificador que contiene PTFE A-5 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Modificador que contiene PTFE A-6 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)	6	6	6	6	6	6	6	6	6

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65

resina)										
Polvo de PTFE 1										
Agente ignífugo 2										
Auxiliar de agente ignífugo 1										
Ensayo de combustión										
UL-94V	V-0	V-0	V-2	V-2	V-0	V-0	V-0	V-2	V-1	V-0
Proporción de goteo	5/0	5/0	5/0	5/5	5/0	5/0	5/0	5/2	5/1	5/0
Resistencia al impacto Izod (J/m)	845	841	843	840	849	843	849	839	845	840
Límite elástico a la tracción (MPa)	59	58	60	59	58	60	58	556	58	57
Elongación a la tracción (%)	92	91	95	107	93	95	93	98	91	90
Apariencia de superficie	0	0	0	0	0	0	0	X	X	X

Tabla 4

Composición	Ej. 13	Ej. 14	Ej. 15	Ej. 16	Ej. c. 12	Ej. c. 13	Ej. c. 14	Ej. c. 15
Resina PC	80	80	80	80	80	80	80	80
Copolímero de injerto 1 (ABS)	10	10	10	10	10	10	10	10
Copolímero de injerto 2 (AAS)			10			10		
Copolímero basado en vinilo (SAN)	10	10	10	10	10	10	10	10
Modificador que contiene PTFE A-1 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)	1,5 (0,3)	0,4 (0,2)	0,4 (0,2)	0,4 (0,2)				
Modificador que contiene PTFE A-2 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)			0,4 (0,2)	0,4 (0,2)				
Modificador que contiene PTFE A-3 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)				1,5 (0,3)		1,5 (0,3)		
Modificador que contiene PTFE A-4 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)						0,4 (0,2)		
Modificador que contiene PTFE A-5 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)	10	10	10	10	10	10	10	0,3 10

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65

de resina)									
Modificador que contiene PTFE A-2 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)	0,8 (0,4)								
Modificador que contiene PTFE A-3 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)		0,57 (0,4)							
Modificador que contiene PTFE A-4 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)			2,5 (0,5)						
Modificador que contiene PTFE A-5 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)				0,8 (0,4)					
Modificador que contiene PTFE A-6 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)					0,4				
Polvo de PTFE 1					16				16
Agente ignífugo 2					8				8
Auxiliar de agente ignífugo 2									
Ensayo de combustión UL-94V	V-0	V-0	No pasado	No pasado	V-0	V-0	V-0	V-1	V-2
Proporción de goteo	5/0	5/0	5/5	5/5	5/0	5/0	5/0	5/1	5/5

Resistencia al impacto Izod (J/m)	205	212	205	210	200	211	210	210
Límite elástico a la tracción (MPa)	46	46	48	49	49	45	49	48
Elongación a la tracción (%)	92	93	95	93	100	90	90	91
Apariencia de superficie	0	0	0	0	0	X	X	X

Tabla 7

Composición	Ej. 25	Ej. 26	Ej. 27	Ej. 28	Ej. c. 24	Ej. c. 25	Ej. c. 26	Ej. c. 27
Resina PC	65	65	65	65	65	65	65	65
Resina PBT	25	25	25	25	25	25	25	25
Copolímero de injerto (SAS)	15	15	15	15	15	15	15	15
Modificador que contiene PTFE A-1 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)	2,5 (0,5)	0,8 (0,4)	0,8 (0,4)	0,57 (0,4)				
Modificador que contiene PTFE A-2 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)			0,8 (0,4)					
Modificador que contiene PTFE A-3 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)						2,5		

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65

Modificador que contiene PTFE A-4 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)	2								(0,5)	0,8 (0,4)	0,5 2
Modificador que contiene PTFE A-5 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)	2								2	2	2
Modificador que contiene PTFE A-6 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)	2										
Polvo de PTFE 1											
Agente ignífugo 3											
Ensayo de combustión UL-94V	V-0 5/0	V-0 5/0	V-0 5/0	V-0 5/0	V-0 5/0	No pasado 5/5			V-2 5/5	V-1 5/1	V-2 5/5
Proporción de goteo	210	205	220	220	220	208			211	216	200
Resistencia al impacto Izod (J/m)	47	45	42	49	50	45			45	54	45
Límite elástico a la tracción (MPa)	90	94	98	100	100	100			91	90	93
Elongación a la tracción (%)	0	0	0	0	0	0			X	X	X
Apariencia de superficie											

Tabla 8

Composición	Ej. 29	Ej. 30	Ej. 31	Ej. 32	Ej. c. 28	Ej. c. 29	Ej. c. 30	Ej. c. 31
Resina PBT	70	70	70	70	70	70	70	70
Copolímero de injerto 1 (ABS)	30	30	30	30	30	30	30	30
Modificador que contiene PTFE A-1 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)	2,5 (0,5)	0,8 (0,4)	0,8 (0,4)	0,57 (0,4)		2,5 (0,5)	0,8 (0,4)	0,4
Modificador que contiene PTFE A-2 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)								
Modificador que contiene PTFE A-3 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)								
Modificador que contiene PTFE A-4 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)								
Modificador que contiene PTFE A-5 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)	16 8	16 8	16 8	16 8	16 8	16 8	16 8	16 8

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65

de resina)									
Modificador que contiene PTFE A-2 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)	0,8 (0,4)								
Modificador que contiene PTFE A-3 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)	0,8 (0,4)	0,57 (0,4)							
Modificador que contiene PTFE A-4 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)			2,5 (0,5)						0,4 2
Modificador que contiene PTFE A-5 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)				0,8 (0,4)					
Modificador que contiene PTFE A-6 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)					2				
Polvo de PTFE 1									
Agente ignífugo 3									
Ensayo de combustión UL-94V	V-0 5/0	V-0 5/0	V-0 5/0	V-0 5/0	V-0 5/0	No pasado 5/5	No pasado 5/5	V-1 5/3	V-2 5/5
Proporción de goteo									
Resistencia al impacto Izod (J/m)	34	35	32	35	40	31	36	33	

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65

Límite elástico a la tracción (MPa)	52	53	53	54	56	50	55	54
Elongación a la tracción (%)	140	141	142	141	160	150	140	143
Apariencia de superficie	0	0	0	0	0	X	X	X

Tabla 10

Composición	Ej. 37	Ej. 38	Ej. 39	Ej. 40	Ej. c. 36	Ej. c. 37	Ej. c. 38	Ej. c. 39
Resina PBT	100	100	100	100	100	100	100	100
Modificador que contiene PTFE A-1 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)	2,5 (0,5)	0,8 (0,4)	0,8 (0,4)	0,57 (0,4)				
Modificador que contiene PTFE A-2 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)			0,8 (0,4)					
Modificador que contiene PTFE A-3 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)						2,5 (0,5)		
Modificador que contiene PTFE A-4 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)							0,8 (0,4)	

Tabla 11

Composición	Ej. 41	Ej. 42	Ej. 43	Ej. 47	Ej. c. 40	Ej. c. 41	Ej. c. 42	Ej. c. 43
Copolímero de injerto 1 (ABS)	30	30	30	30	30	30	30	30
Copolímero basado en vinilo (SAN)	70	70	70	70	70	70	70	70
Modificador que contiene PTFE A-1 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)	0,5 (0,08)	0,16 (0,08)	0,16 (0,08)					
Modificador que contiene PTFE A-2 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)				0,11 (0,08)				
Modificador que contiene PTFE A-3 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)						0,5 (0,08)		
Modificador que contiene PTFE A-4 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)	24	24	24	24	24	24	0,16 (0,08)	0,1
	12	12	12	12	12	12		24
								12

Tabla 12

Composición	Ej. 45	Ej. 46	Ej. 47	Ej. 48	Ej. c. 44	Ej. c. 45	Ej. c. 46	Ej. c. 47
Resina PPE	60	60	60	60	60	60	60	60
Resina PS	40	40	40	40	40	40	40	40
Modificador que contiene PTFE A-1 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)	1,5 (0,3)	0,6 (0,3)	0,6 (0,3)	0,43 (0,3)		0,6 (0,3)	0,6 (0,3)	0,3 10
Modificador que contiene PTFE A-2 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)								
Modificador que contiene PTFE A-3 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)								
Modificador que contiene PTFE A-4 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)								
Modificador que contiene PTFE A-5 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)	10	10	10	10	10	10	10	10
Modificador que contiene PTFE A-6								

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65

Tabla 13

Composición	Ej. 49	Ej. 50	Ej. 51	Ej. 52	Ej. c. 48	Ej. c. 49	Ej. c. 50	Ej. c. 51
Resina Ny6	100	100	100	100	100	100	100	100
Modificador que contiene PTFE A-1 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)	2,0 (0,4)	0,8 (0,4)						
Modificador que contiene PTFE A-2 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)			0,8 (0,4)					
Modificador que contiene PTFE A-3 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)				0,57 (0,4)		2,0 (0,4)	0,8 (0,4)	
Modificador que contiene PTFE A-4 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)								0,4
Modificador que contiene PTFE A-5 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)	15 8,5	15 8,5	15 8,5	15 8,5	15 8,5	15 8,5	15 8,5	15 18,5
Modificador que contiene PTFE A-6 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)								

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65

Tabla 14

Composición	Ej. 53	Ej. 54	Ej. 55	Ej. 56	Ej. c. 52	Ej. c. 53	Ej. c. 54	Ej. c. 55
Resina Ny6	100	100	100	100	100	100	100	100
Modificador que contiene PTFE A-1 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)	2,0 (0,4)	0,8 (0,4)	0,8 (0,4)	0,57 (0,4)				
Modificador que contiene PTFE A-2 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)						2,0 (0,4)	0,8 (0,4)	0,4 5
Modificador que contiene PTFE A-3 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)								
Modificador que contiene PTFE A-4 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)								
Modificador que contiene PTFE A-5 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)	5	5	5	5	5	5	5	5
Modificador que contiene PTFE A-6 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)								

Tabla 15

Composición	Ej. 57	Ej. 58	Ej. 59	Ej. 60	Ej. c. 56	Ej. c. 57	Ej. c. 58	Ej. c. 59
Resina PEst	100	100	100	100	100	100	100	100
Modificador que contiene PTFE A-1 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)	2,0 (0,4)	0,8 (0,4)	0,8 (0,4)	0,57 (0,4)				
Modificador que contiene PTFE A-2 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)						2,0 (0,4)	0,8 (0,4)	
Modificador que contiene PTFE A-3 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)								0,4 20 10
Modificador que contiene PTFE A-4 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)							0,8 (0,4)	
Modificador que contiene PTFE A-5 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)	20 10	20 10	20 10	20 10	20 10	20 10	20 10	
Modificador que contiene PTFE A-6 (contenido de PTFE en 100 partes								

Tabla 16

Composición	Ej. 61	Ej. 62	Ej. 63	Ej. 64	Ej. c. 60	Ej. c. 61	Ej. c. 62	Ej. c. 63
Resina PP	100	100	100	100	100	100	100	100
Modificador que contiene PTFE A-1 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)	2,0 (0,5)	1,0 (0,5)	1,0 (0,5)	0,57 (0,5)		1,0 (0,5)		
Modificador que contiene PTFE A-2 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)							1,0 (0,5)	
Modificador que contiene PTFE A-3 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)								0,5 (0,5)
Modificador que contiene PTFE A-4 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)								1,0 (0,5)
Modificador que contiene PTFE A-5 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)	150	150	150	150	150	150	150	0,5 150
Modificador que contiene PTFE A-6 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)								

Tabla 17

Composición	Ej. 65	Ej. 66	Ej. 67	Ej. 68	Ej. c. 64	Ej. c. 65	Ej. c. 66	Ej. c. 67
Resina PE	100	100	100	100	100	100	100	100
Modificador que contiene PTFE A-1 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)	2,0 (0,5)	1,0 (0,5)	1,0 (0,5)	0,57 (0,5)				
Modificador que contiene PTFE A-2 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)			1,0 (0,5)			1,0 (0,5)		
Modificador que contiene PTFE A-3 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)							1,0 (0,5)	
Modificador que contiene PTFE A-4 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)							1,0 (0,5)	
Modificador que contiene PTFE A-5 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)	150	150	150	150	150	150	150	0,5 150
Modificador que contiene PTFE A-6 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)								

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65

resina)													
Polvo de PTFE 1													
Agente ignífugo 6													
Ensayo de combustión													
UL-94V													
Proporción de goteo	V-0 5/0	V-0 5/0	V-0 5/0	V-0 5/0	V-0 5/0	V-0 5/0	No pasado 5/5	V-2 5/5	V-2 5/5	V-2 5/5	V-1 5/3		
Resistencia al impacto Izod (J/m)	61	60	62	62	62	62	61	54	55	55	61		
Límite elástico a la tracción (MPa)	19	20	19	19	19	19	20	17	14	14	20		
Elongación a la tracción (%)	8	8	8	8	8	8	7	8	6	6	6		
Apariencia de superficie	0	0	0	0	0	0	0	X	X	X	X		

ES 2 334 112 T3

Como componentes de la composición de las tablas 2 a 17, se usaron específicamente los siguientes componentes:

- 5 • “Resina PC”: resina de policarbonato fabricada por Mitsubishi Engineering Plastics K.K., nombre comercial: Jupiron S-2000F.
- “Resina PBT”: resina de poli(tereftalato de butileno) fabricada por Mitsubishi Rayón Co., Ltd., nombre comercial: Tafpet N1000.
- 10 • “Resina PPE”: resina de polifeniléneter, la resina de polifeniléneter usada es poli-(2,6-dimetil-1,4-fenilén)éter, tenía una viscosidad reducida medida mediante viscosímetro Ubbellhode en una disolución de cloroformo al 0,1% a 25°C de 0,59.
- “Resina PESt”: resina de poliestireno fabricada por Nippon Polystyrene K.K., nombre comercial: G440K;
- 15 • “Resina Ny6”: resina de poliamida fabricada por Ube Industries, Ltd., nombre comercial: UBE Nylon 1013B.
- “Resina PP”: resina de polipropileno fabricada por Nippon Polychem K.K., nombre comercial: Novatec PP BC6.
- 20 • “Resina PE”: resina de polietileno fabricada por Nippon Polychem K.K., nombre comercial: Novatec LD LC522.
- “Copolímero de injerto 1 (ABS)”: copolímero de injerto de ABS fabricado por Mitsubishi Rayón Co., Ltd., nombre comercial: R-80.
- 25 • “Copolímero de injerto 2 (AAS)”: copolímero de injerto de acrilonitrilo-acrilato de butilo-estireno fabricado por Mitsubishi Rayón Co., Ltd., nombre comercial: MUX-80.
- “Copolímero de injerto 3 (SAS)”: copolímero de injerto de acrilonitrilo-acrilato de butilo-silicona fabricado por Mitsubishi Rayón Co., Ltd., nombre comercial: RK-200.
- 30 • “Copolímero basado en vinilo (copolímero SAN)”: copolímero de acrilonitrilo-estireno fabricado por Mitsubishi Rayón Co., Ltd., nombre comercial: AP-20.
- 35 • “Modificador que contiene PTFE A-1”: modificador que contiene politetrafluoroetileno (A-1) obtenido en el ejemplo de producción 1.
- “Modificador que contiene PTFE A-2”: modificador que contiene politetrafluoroetileno (A-2) obtenido en el ejemplo de producción 2.
- 40 • “Modificador que contiene PTFE A-3”: modificador que contiene politetrafluoroetileno (A-3) obtenido en el ejemplo de producción 3.
- “Modificador que contiene PTFE A-4”: modificador que contiene politetrafluoroetileno (A-4) obtenido en el ejemplo de producción 4.
- 45 • “Modificador que contiene PTFE A-5”: modificador que contiene politetrafluoroetileno (A-5) obtenido en el ejemplo de producción 5.
- 50 • “Modificador que contiene PTFE A-6”: modificador que contiene politetrafluoroetileno (A-6) obtenido en el ejemplo de producción 6.
- “Agente ignífugo fosfato de trifenilo fabricado por Daihachi Kagaku K.K., nombre comercial”: TTP.
- 55 • “Agente ignífugo 2”: oligómero epoxidico halogenado fabricado por Bromine Compounds Ltd., nombre comercial: F2400.
- “Agente ignífugo 3”: fósforo rojo fabricado por Rin Kagaku Kogyo K.K., nombre comercial: Norba Red 120.
- 60 • “Agente ignífugo 4”: oligómero de carbonato de tetrabisfenol A fabricado por Teijin Chemical K.K., nombre comercial: FG-7500.
- “Agente ignífugo 5”: tetrabisfenol A fabricado por Tosoh Corp., nombre comercial: Fíame Cut 120R;
- 65 • “Agente ignífugo 6”: hidróxido de magnesio fabricado por Kyowa Kagaku Kogyo K.K., nombre comercial: Kisma 5A.

ES 2 334 112 T3

- “Auxiliar de agente ignífugo 1”: trióxido de antimonio fabricado por Nippon Seiko K.K., nombre comercial Pattox M.
- “Polvo de PTFE 1”: politetrafluoroetileno fabricado por Asahi Glass Co., Ltd., nombre comercial: Aflon PTFE CD-1.
- “Polvo de PTFE 2”: politetrafluoroetileno fabricado por Daikin Industries Ltd., nombre comercial: F201L.

Ejemplos 69 a 73, Ejemplos comparativos 68 a 77

Se prepararon composiciones a las que se había añadido el modificador para resina termoplástica de la presente invención y composiciones a las que se había añadido un polvo de PTFE o modificador para resina termoplástica (A-3) o no se había añadido polvo de PTFE para comparación, y se realizó el moldeo de botellas mediante una máquina de moldeo por soplado que tiene un diámetro de husillo de 40 mm. Se muestran los resultados de evaluación en la tabla 18.

(Tabla pasa a página siguiente)

Tabla 18

	Resina	Modificador que contiene PTFE (A-3)	Polvo de PTFE	Estiramiento en el moldeo	Apariencia de la botella
Ej. 69	Resina ABS	0,6		0	0
Ej. comp. 68	Resina ABS		0,3	X	X
Ej. comp. 69	Resina ABS			X	X
Ej. 70	Resina PC	0,6		0	0
Ej. comp. 70	Resina PC		0,3	X	X
Ej. comp. 71	Resina PC			X	X
Ej. 71	Resina PET	0,6		0	0
Ej. comp. 72	Resina PET		0,3	X	X
Ej. comp. 73	Resina PET			X	X
Ej. 72	Resina PS	0,6		0	0
Ej. comp. 74	Resina PS		0,3	X	X
Ej. comp. 75	Resina PS			X	X
Ej. 73	Resina PE	0,6		0	0
Ej. comp. 76	Resina PE		0,3	X	X
Ej. comp. 77	Resina PE			X	X

ES 2 334 112 T3

Se muestran a continuación las resinas usadas específicamente como resinas en la tabla 18, las condiciones de moldeo de botella y los procedimientos de evaluación.

- 5
- “Resina ABS”: copolímero de injerto de ABS fabricado por Mitsubishi Rayón Co., Ltd., nombre comercial: Diapet 3001; condiciones de moldeo: temperatura de cilindro (C1): 180°C, (C2): 200°C, (C3): 200°C, cabezal: 200°C, troquel: 200°C.
 - 10 • “Resina PS”: resina de policarbonato fabricada por Mitsubishi Engineering Plastics K.K. nombre comercial: Novalex 7022A; condiciones de moldeo: temperatura de cilindro (C1): 230°C, (C2): 260°C, (C3): 270°C, cabezal: 270°C, troquel: 280°C.
 - 15 • “Resina PET”: resina de poli(tereftalato de etileno) fabricada por Mitsubishi Rayón Co., Ltd, nombre comercial: Dianite A-200; condiciones de moldeo: temperatura de cilindro (C1): 280°C, (C2): 280°C, (C3): 280°C, cabezal: 260°C, troquel: 260°C.
 - 20 • “Resina PS”: resina de poliestireno fabricada por Nippon Polystyrene K.K., nombre comercial: G440K; condiciones de moldeo: temperatura de cilindro (C1): 160°C, (C2): 180°C, (C3): 200°C, cabezal: 200°C; troquel: 210°C.
 - “Resina PE”: resina de polietileno fabricada por Mitsui Chemical Co., Ltd., nombre comercial: Highzex 7000F; condiciones de moldeo: temperatura de cilindro (C1): 150°C, (C2): 165°C, (C3): 175°C, cabezal: 175°C, troquel: 175°C.
 - 25 • “Modificador que contiene PTGE A-3”: modificador que contiene politetrafluoroetileno (A-3) obtenido en el ejemplo de producción 3.
 - “Polvo de PTFE 1”: politetrafluoroetileno fabricado por Asahi Co., Ltd., nombre comercial: Aflon PTFE CD-1.

30 (a) “Estiramiento en el moldeo”

Se juzgó visualmente el estiramiento comparativo en el moldeo según los siguientes criterios:

- 35
- O: El hinchamiento a la salida es grande y no se observa estiramiento.
 - X: El hinchamiento a la salida es pequeño y se observa estiramiento.

(b) “Aspecto de botella”

40 Se juzgó visualmente el aspecto de botella según los siguientes criterios:

- O: El brillo es excelente y no se encuentra rugosidad de superficie.
- X: El brillo es malo y se encuentra rugosidad de superficie.

45 Ejemplos 74 a 106, ejemplos comparativos 78 a 92

Se mezclaron los componentes mostrados en las tablas 19 a 22 en las proporciones respectivas y se sometieron las mezclas a moldeo por extrusión mediante un extrusor de un husillo de 50 mm (fabricado por IKG K.K.) a una temperatura de cilindro fijada a 230°C, obteniéndose láminas hechas de composiciones de resina termoplástica que tienen una anchura de 80 mm y un grosor de 3 mm. Respecto a las láminas resultantes, se evaluaron los siguientes puntos. Los resultados se muestran en las tablas 19 a 22.

- 50
- Apariencia de superficie: Se observó visualmente la lámina resultante y se juzgó según los siguientes criterios:
 - 55 O: No se observan rugosidad de superficie, esquirlas ni generación de ojos de pescado supuestamente causados por una mala dispersión del PTFE.
 - X: se observan rugosidad de superficie, esquirlas y generación de ojos de pescado supuestamente causados por una mala dispersión del PTFE.
 - 60 • Deposición: Se observó contaminación sobre la superficie de un rodillo en el moldeo usando un laminador de dos rodillos.
 - O: Sin contaminación sobre la superficie de un rodillo.
 - 65 Δ: Ligera contaminación sobre la superficie de un rodillo.
 - X: Fuerte contaminación sobre la superficie de un rodillo.

Tabla 19

Ejemplo	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
Resina PP 1	100	100	100	100									
Resina PP 2					100	100	100						
Resina PE 1								100	100	100	100	100	100
Resina PE 2													
Modificador que contiene PTFE A-3	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
(contenido de PTFE en 100 partes de resina)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)
Talco	200	200	200	200	200	200		200	200		200	200	200
Madera en polvo							200			200			
Producto molido de cáñamo de la India													
Desechos de papel													
Apariencia del artículo de moldeo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Deposición	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 20

Ejemplo comparativo	78	79	80	81	82	83	84
Resina PP 1	100	100	100	100			
Resina PP 2					100	100	
Resina PE 1							100
Resina PE 2							
Modificador que contiene PTFE A-7		5	5	5	5	5	5
Polvo de PTFE 1							
Talco	200	200			200		
Madera en polvo			200			200	
Desechos de papel				200			200
Apariencia del artículo de moldeo	X	X	Δ	X	X	X	X
Deposición	X	X	X	X	X	X	X

ES 2 334 112 T3

Tabla 21.

Ejemplo	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106
Resina PS	100	100	100																	
Resina ABS				100	100	100														
Resina PET							100	100	100											
Resina biodeg.										100	100	100								
Resina PP													100							
rec.																	100			
Producto molido de parachoques	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Resina PET																				
rec.																				
Modificador que contiene PTFE A-3 (contenido de PTFE en 100 partes de resina)	(5) 200	(5) 200	(5) 200	(5) 200	(5) 200	(5) 200	(5) 200	(5) 200	(5) 200	(5) 200	(5) 200	(5) 200	(5) 200	(5) 200	(5) 200	(5) 200	(5) 200	(5) 200	(5) 200	(5) 200

ES 2 334 112 T3

5		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
20		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
25		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
30		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
35		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
40		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
45		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
50		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
55		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
60	Talco en polvo Producto molido de cáñamo de la India Papel de desecho	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
65	Apariencia del artículo de moldeo Deposición	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65

Tabla 22

Ejemplo comparativo	85	86	87	88	89	90	91	92
Resina PS	100	100						
Resina ABS			100					
Resina PET				100				
Resina biodegradable					100			
Resina PP reciclada						100		
Producto de molido de parachoques							100	
Resina PET reciclada								100
Resina termoplástica modificada con A-7		5	5	5	5	5	5	5
Polvo PTFE 1			5	5	5	5	5	5
Talco				200				
Madera en polvo		200	200			200		
Producto molido de cáñamo de la India							200	
Papel de desecho					200			200
Apariencia del artículo de moldeo	X	X	Δ	X	X	X	X	X
Deposición	X	X	X	X	X	X	X	X

ES 2 334 112 T3

Como componentes de la composición de las tablas 19 a 22, se usaron específicamente los siguientes componentes:

- “Resina PP 1””: resina de polipropileno fabricada por Nippon Polychem K.K., nombre comercial: Novatec PP BC06C, temperatura de moldeo: 230°C.
- “Resina PP 2””: resina de polipropileno fabricada por Nippon Polychem K.K., nombre comercial: Novatec PP FY-6C, temperatura de moldeo: 230°C.
- “Resina PE 1””: resina de polietileno fabricada por Nippon Polychem K.K., nombre comercial: Novatec HD HY540, temperatura de moldeo: 210°C.
- “Resina PE 2””: resina de polietileno fabricada por Nippon Polychem K.K., nombre comercial: Novatec LD LJ801N, temperatura de moldeo: 210°C.
- “Resina PS””: resina de poliestireno fabricada por Nippon Polystyrene K.K., nombre comercial: G440K, temperatura de moldeo: 230°C.
- “Resina ABS””: copolímero de acrilonitrilo/estireno reforzado con caucho, fabricado por Mitsubishi Rayón Co., Ltd., nombre comercial: Diapet, temperatura de moldeo: 200°C.
- “Resina PET””: resina de poli(tereftalato de etileno) fabricada por Mitsubishi Rayón Co., Ltd., nombre comercial: Dianite PA-200, temperatura de moldeo: 250°C.
- “Resina biodegradable””: resina basada en poli(ácido láctico) fabricada por Shimdazu Corp., nombre comercial: Lacty 9400, temperatura de moldeo: 220°C.
- “Resina PP reciclada””: se usó la obtenida mediante dos ciclos de extrusión, conformación y molido de resina PP 1. Temperatura de moldeo: 230°C.
- “Producto molido de parachoques””: se molió un parachoques de automóvil esencialmente compuesto por una resina PP en gránulos. En la presente invención, se usó TSOP como ejemplo específico. Temperatura de moldeo: 240°C.
- “Resina PET reciclada””: se retiraron los materiales distintos de PET de botellas de PET fraccionadas y recogidas usadas para bebidas y similares, se lavaron después con una disolución acuosa alcalina débil y agua, se molieron después en húmedo y se separaron después las resinas distintas de PET y las piezas metálicas utilizando la diferencia de peso específico, obteniéndose productos molidos de botellas de PET. Temperatura de moldeo: 250°C.
- “Modificador que contiene PTFE A-3””: modificador que contiene politetrafluoroetileno (A-3) obtenido en el ejemplo de producción 3.
- “Modificador que contiene PTFE A-7””: modificador que contiene politetrafluoroetileno (A-7) obtenido en el ejemplo de producción 7.
- “Polvo de PTFE 1””: politetrafluoroetileno fabricado por Asahi Glass Co. Ltd., nombre comercial: Aflon PTFE CD-1.

Ejemplos 107 a 123, ejemplos comparativos 93 a 101

Se mezclaron los componentes mostrados en las tablas 23 a 24 en las proporciones respectivas y se sometieron las mezclas a moldeo por espumación por extrusión mediante un extrusor de un husillo de 50 mm (fabricado por IKG K.K.), obteniéndose láminas espumadas que tienen una anchura de 80 mm y un grosor de 5 mm. Respecto a las láminas espumadas formadas, se evaluaron los siguientes puntos. Se muestran los resultados en las tablas 23 a 24.

- Condición de la celda de espuma en el artículo de moldeo: se observó la sección de una lámina de espuma y se juzgó según los siguientes criterios:
 - O: La relación de tamaño de célula cerca de la superficie a tamaño de célula en la parte central no es superior a 2 veces.
 - X: La relación de tamaño de célula cerca de la superficie a tamaño de célula en la parte central es superior a 2 veces.
- Apariencia de superficie del artículo de moldeo: Se observó visualmente la superficie de una lámina de espuma y se juzgó según los siguientes criterios:
 - O: No se encuentran trazas de rotura de espuma sobre la superficie de una lámina, y la lámina es lisa.
 - X: Se encuentran trazas de rotura de espuma sobre la superficie de una lámina y la lámina revela irregularidades sobre la superficie.

Tabla 23

	108	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123
Resina PP	100	100	100														
Resina PP rec.				100													
Resina PE 1																	
Resina PE 2																	
Resina PE 3																	
Resina PET																	
Resina PET rec.															100		100
Resina PS																	
Resina ABS	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Mod. que cont. PTFE A-4	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)
(cont. de PTFE en 100 partes de resina)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
ADCA			2				2			2			2	2	2	2	2
Butano																	

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65

Tabla 24

Ejemplo comparativo	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102
Resina PP	100	100								
Resina PP reciclada			100							
Resina PE 1				100						
Resina PE 2					100					
Resina PE 3						100				
Resina PET							100			
Resina PET reciclada								100		
Resina PS									100	
Resina ABS										100
Modificador de resina termoplástica					5		5	5	5	5
A-7										
Polvo de PTFE 1					2		2	2	2	2
Bicarbonato de sodio										
Densidad del cuerpo de espuma	0,60	0,62	0,64	0,49	0,45	0,46	0,61	0,62	0,52	0,48
Condición de la celda de espuma	X	X	X	Δ	X	X	X	X	X	X
Apariencia del cuerpo de espuma	X	X	X	Δ	X	X	X	X	X	X

ES 2 334 112 T3

Como componentes de la composición de las tablas 23 y 24, se usaron específicamente los siguientes componentes.

- 5 • “Resina PP”: resina de polipropileno fabricada por Nippon Polychem K.K., nombre comercial: Novatec PP FY-6C, temperatura de moldeo: 230°C.
- “Resina PE 1”: resina de polietileno fabricada por Nippon Polychem K.K., nombre comercial: Novatec HD HJ580, temperatura de moldeo: 210°C.
- 10 • “Resina PE 2”: resina de polietileno fabricada por Nippon Polychem K.K., nombre comercial: Novatec HD LC720, temperatura de moldeo: 210°C.
- “Resina PE 3”: resina de polietileno fabricada por Nippon Polychem K.K., nombre comercial: Novatec LL ÚJ370, temperatura de moldeo: 210°C.
- 15 • “Resina PET”: resina de poli(tereftalato de etileno) fabricada por Mitsubishi Rayón Co., Ltd., nombre comercial: Dianite PA-200, temperatura de moldeo: 250°C.
- “Resina PP reciclada”: se usó la obtenida mediante dos ciclos de extrusión, conformación y molido de resina PP 1. Temperatura de moldeo: 230°C.
- 20 • “Resina PET reciclada”: Se retiraron los materiales distintos de PET de botellas de PET fraccionadas y recogidas usadas para bebidas y similares, se lavaron después con una disolución acuosa alcalina débil y agua, se molieron después en húmedo y se separaron después las resinas distintas de PET y las piezas metálicas utilizando la diferencia de peso específico, obteniéndose productos molidos de botellas de PET. Temperatura de moldeo: 250°C.
- 25 • “Resina PS”: resina de poliestireno fabricada por Nippon Polystyrene K.K., nombre comercial: G440K, temperatura de moldeo: 230°C.
- 30 • “Resina ABS”: copolímero de acrilonitrilo/estireno reforzado con caucho, fabricado por Mitsubishi Rayón Co., Ltd., nombre comercial: Diapet 3001, temperatura de moldeo: 200°C.
- “Modificador que contiene PTFE A-4”: modificador que contiene politetrafluoroetileno (A-4) obtenido en el ejemplo de producción 4.
- 35 • “Modificador que contiene PTFE A-7”: modificador que contiene politetrafluoroetileno (A-7) obtenido en el ejemplo de producción 7.
- 40 • “Polvo de PTFE 1”: politetrafluoroetileno fabricado por Asahi Glass Co. Ltd., nombre comercial: Aflon PTFE CD-1.

45 Como se describe anteriormente, cuando se usa el modificador de resina termoplástica de la presente invención, la dispersabilidad del politetrafluoroetileno es alta al añadir a la resina termoplástica, y mejoran diversas propiedades físicas tales como ignifuguidad, propiedades mecánicas y similares mediante la adición en pequeña cantidad y mejora la dispersabilidad de cargas; además, se obtiene un cuerpo de espuma de excelente apariencia que tiene celdas de espuma uniformes.

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un modificador para resina termoplástica que comprende de 40 a 70% en peso de politetrafluoroetileno (A) y un polímero basado en (met)acrilato de alquilo (B) que contiene un metacrilato de alquilo que porta un grupo alquilo que tiene 1 a 4 átomos de carbono y un acrilato de alquilo que porta un grupo alquilo que tiene 1 a 4 átomos de carbono, en el que la cantidad total de estas unidades constituyentes es de 70% en peso o más, basándose la cantidad de (A) en la cantidad total de (A) y (B).
- 10 2. El modificador para resina termoplástica según la reivindicación 1, en el que el peso molecular medio ponderado del polímero basado en (met)acrilato de alquilo (B) es de 20.000 a 100.000.
- 15 3. El modificador para resina termoplástica según la reivindicación 2, en el que el peso molecular medio ponderado del polímero basado en (met)acrilato de alquilo (B) es de 20.000 a 50.000.
- 20 4. El modificador para resina termoplástica según la reivindicación 1, en el que el polímero basado en (met)acrilato de alquilo (B) es un copolímero compuesto por 50 a 90% en peso de un metacrilato de alquilo que porta un grupo alquilo que tiene 1 a 4 átomos de carbono y 10 a 50% en peso de un acrilato de alquilo que porta un grupo alquilo que tiene 1 a 4 átomos de carbono.
- 25 5. El modificador para resina termoplástica según la reivindicación 1, obtenido polimerizando monómeros que contienen un 70% en peso o más de un (met)acrilato de alquilo que porta un grupo alquilo que tiene 1 a 4 átomos de carbono en la dispersión, en la que se dispersan las partículas de politetrafluoroetileno (A) que tienen un tamaño medio de partícula de 0,05 a 1,0 μm formando el polímero basado en (met)acrilato de alquilo (B), y coagulando o secando por pulverización después los componentes sólidos en la dispersión resultante.
- 30 6. El modificador para resina termoplástica según la reivindicación 1, obtenido polimerizando monómeros que contienen un 70% en peso o más de un (met)acrilato de alquilo que porta un grupo alquilo que tiene 1 a 4 átomos de carbono en la dispersión, en la que se dispersan las partículas de politetrafluoroetileno (A) formando partículas de polímero basado en (met)acrilato de alquilo (B) que tienen un tamaño medio de partícula de 0,05 a 0,15 μm , y coagulando o secando por pulverización después los componentes sólidos en la dispersión resultante.
- 35 7. El modificador para resina termoplástica según la reivindicación 1, obtenido polimerizando monómeros que contienen un 70% en peso o más de un (met)acrilato de alquilo que porta un grupo que tiene 1 a 4 átomos de carbono en una dispersión, en la que se dispersan las partículas de politetrafluoroetileno (A) formando un polímero basado en (met)acrilato de alquilo (B) que tiene un peso molecular medio ponderado medido mediante cromatografía de exclusión por tamaño de 20.000 a 5.000.000, y coagulando o secando por pulverización después los componentes sólidos en la dispersión resultante.
- 40 8. El modificador para resina termoplástica según la reivindicación 1, obtenido mezclando una dispersión en la que se dispersan partículas de polímero basado en (met)acrilato de alquilo (B), que se preparó polimerizando monómeros que contienen un 70% en peso o más de un (met)acrilato de alquilo que porta un grupo alquilo que tiene 1 a 4 átomos de carbono, con una dispersión en la que las partículas de politetrafluoroetileno (A) tienen un tamaño medio de partícula de 0,05 a 1,0 μm , y coagulando o secando por pulverización los componentes sólidos en la dispersión mezclada.
- 45 9. El modificador para resina termoplástica según la reivindicación 1, obtenido mezclando una dispersión en la que las partículas de polímero basado en (met)acrilato de alquilo (B) tienen un tamaño medio de partícula de 0,05 a 0,15 μm , que se preparó polimerizando monómeros que contienen un 70% en peso o más de un (met)acrilato de alquilo que porta un grupo alquilo que tiene 1 a 4 átomos de carbono, con una dispersión de partículas de politetrafluoroetileno (A), y coagulando o secando por pulverización los componentes sólidos en la dispersión mezclada.
- 50 10. El modificador de resina termoplástica según la reivindicación 1, obtenido mezclando una dispersión en la que las partículas de polímero basado en (met)acrilato de alquilo (B) tienen un peso molecular medio ponderado medido mediante cromatografía de exclusión por tamaño de 20.000 a 5.000.000, que se preparó polimerizando monómeros que contienen un 70% en peso o más de un (met)acrilato de alquilo que porta un grupo alquilo que tiene 1 a 4 átomos de carbono, con una dispersión en la que las partículas de politetrafluoroetileno (A) tienen un tamaño medio de partícula de 0,05 a 1,0 μm , y coagulando o secando por pulverización los componentes sólidos en la dispersión mezclada.
- 55 11. Una composición de resina termoplástica obtenida añadiendo el modificador según la reivindicación 1 a una resina termoplástica (C) de modo que el contenido de politetrafluoroetileno (A) sea de 0,001 a 20 partes en peso basado en 100 partes en peso de la resina termoplástica (C).
- 60 12. Una composición de resina termoplástica que comprende el modificador según la reivindicación 1, una resina termoplástica (C) y un agente ignífugo (D).
- 65 13. Una composición de resina termoplástica que comprende el modificador según la reivindicación 1, una resina termoplástica (C) y una carga (E).

ES 2 334 112 T3

14. Un artículo de moldeo obtenido mediante moldeo por inyección, moldeo por extrusión o moldeo por extrusión-soplado de la composición de resina termoplástica según la reivindicación 11.

5 15. Un artículo de moldeo obtenido mediante moldeo por espumación por inyección o moldeo por espumación-extrusión de la composición de resina termoplástica según la reivindicación 11.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65