(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 276 841**

(51) Int. Cl.:
C08L 69/00 (2006.01)
C08L 67/02 (2006.01)
C08L 55/02 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Número de solicitud europea: **01981579 .4**
(86) Fecha de presentación : **15.10.2001**
(87) Número de publicación de la solicitud: **1337586**
(87) Fecha de publicación de la solicitud: **27.08.2003**

(54) Título: **Aleaciones termoplásticas de policarbonato transparentes o translúcidas y procedimientos de fabricación de las mismas.**

(30) Prioridad: **17.10.2000 US 690342**
17.10.2000 US 690341

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.07.2007

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.07.2007

(73) Titular/es: **GENERAL ELECTRIC COMPANY**
1 River Road
Schenectady, New York 12345, US

(72) Inventor/es: **Van Harmersveld, Eelco, M., S.**

(74) Agente: **Carpintero López, Francisco**

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).

Venta de fascículos: Oficina Española de Patentes y Marcas. Pº de la Castellana, 75 – 28071 Madrid

DESCRIPCIÓN

Aleaciones termoplásticas de policarbonato transparentes o traslúcidas y procedimientos de fabricación de las mismas.

Campo de la invención

La presente invención se refiere a aleaciones traslúcidas o transparentes de policarbonato, en las que una fase continua de la aleación comprende policarbonato.

Antecedentes de la invención

Esta solicitud se refiere, en general, a artículos termoplásticos traslúcidos o transparentes. Específicamente, esta solicitud se refiere a artículos termoplásticos que poseen un elevado porcentaje de transmisión de luz y un valor de turbidez que hace que dichos artículos sean traslúcidos o transparentes. Para los propósitos de esta solicitud, los niveles turbidez que puedan ser elevados en un sentido absoluto, pero que siguen estando entre 30 y 5% (es decir, un 70% a 95% de transparencia), se denominarán "de turbidez relativamente baja". Si un observador mira a través de tal artículo con turbidez relativamente baja a un objeto situado detrás del artículo, el observador puede ver que existe un objeto determinado a una distancia detrás del artículo (turbidez relativamente baja), pero el observador no puede ver claramente el objeto (claridad baja).

Se han realizado varios esfuerzos para hacer artículos termoplásticos traslúcidos o transparentes que posean aspectos visuales únicos. Por ejemplo, se han hecho artículos termoplásticos con turbidez muy elevada (por encima del 95%) mediante la incorporación de partículas de un segundo polímero en una primera matriz polimérica donde el índice de refracción de ambos polímeros son lo suficientemente diferentes como para que resulte el aspecto de turbidez. Específicamente, la patente japonesa nº 3.143.950 describe cubiertas de fijación ligeras hechas dispersando dichas partículas del segundo polímero en una matriz del primer polímero que posea un índice de refracción diferente. Tales materiales han sido útiles para cajas donde la intención es enmascarar cualquier aparato detrás del artículo que posee turbidez relativamente baja. Las cajas de fijación ligera con turbidez muy elevada y de baja claridad se hacen a partir de este material porque la luz emitida se dispersa bien a través de toda el la caja. Asimismo, la lámpara de luz permanece escondida detrás de la caja cuando no está encendida.

Normalmente, los artículos que poseen turbidez relativamente baja también poseen una claridad elevada. Por ejemplo, las composiciones de policarbonato que comprenden ZnO como difusor de luz normalmente poseen una claridad superior al 90% donde la turbidez es casi del 90%. De acuerdo con el ASTM D 1003, que se incorpora en la presente memoria descriptiva por referencia, la turbidez se define como el porcentaje de luz transmitida que se desvía del haz incidente en más de 2,5º de media. La claridad se define como el porcentaje de luz transmitida que se desvía de la incidente es más de 0, pero menos de 2,5º de media. Los materiales convencionales que poseen una turbidez relativamente baja (es decir, un grado menor de >dispersión 2,5º) también poseen una claridad elevada (es decir, un grado menor de <2,5º dispersión). Esta relación sigue siendo cierta incluso cuando el nivel absoluto de turbidez es elevado, pero el nivel de turbidez es "relativamente bajo" es inferior a aproximadamente un 95%.

Para algunas aplicaciones, es deseable conseguir un material traslúcido que posea una turbidez relativamente baja y claridad relativamente baja. Por ejemplo, en aplicaciones tal como la privacidad de ventanas, y más recientemente, en carcasas de equipamientos de oficina, es deseable poseer una elevada transmisión de luz, turbidez relativamente baja y claridad relativamente baja, de forma que se puedan ver los objetos detrás del material, pero no claramente, se dice que dichos objetos están ocultos.

Se han producido intentos previos para hacer composiciones de reina de policarbonato traslúcidas mediante la incorporación de óxido de zinc en el policarbonato. Existen diversas desventajas de las composiciones que incorporan óxido de zinc u otros agentes de difusión de luz inorgánicos. Específicamente, estos agentes tienden a reaccionar con policarbonato y otros termoplásticos para producir la degradación de las características físicas del termoplástico. Además, las composiciones que comprenden óxido de zinc tienden a poseer una claridad muy elevada a niveles relativamente bajos de turbidez, que siguen siendo elevados en un sentido absoluto (p. ej., del 40% a aproximadamente 98%).

Aunque hay muchos segundos polímeros que pueden incorporarse en policarbonato, uno de estos segundos polímeros es el plástico de acrilonitrilo-butadieno-estireno. Los plásticos de acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS), que son compuestos de caucho y termoplástico, comprenden una amplia y versátil familia de copolímeros injertados con un equilibrio excelente de propiedades mecánicas, latitud de procesamiento, reciclabilidad y económico. La mayoría de los productos de ABS consisten en un sistema de dos fases de un terpolímero injertado, copolímero acrilonitrilo (butadieno(estireno, disperso en una matriz vítrea continua de estireno(acrilonitrilo (SAN). El terpolímero injertado normalmente consiste en un núcleo de caucho de polibutadieno y una cubierta de SAN injertado, injertándose en las partículas de caucho pequeñas cantidades de estireno y acrilonitrilo para compatibilizar las dos fases. La amplia versatilidad del ABS es el resultado de las muchas variables de composición y estructurales que se pueden seleccionar para conseguir un equilibrio de la propiedad deseada.

En el proceso de fabricación del ABS, están implicadas tres reacciones o etapas de polimerización distintas. En primer lugar se produce el componente elastomérico (caucho), bien un homopolímero de butadieno, un copolímero de estireno-butadieno o de acrilonitrilo-butadieno. Esta fase se puede llevar a cabo en una emulsión basada en agua o en un proceso de polimerización en solución. En la segunda etapa, el estireno y el acrilonitrilo (50-90/10-50) se copolimerizan opcionalmente con otros monómeros y se injertan en la fase elastomérica para conseguir la compatibilidad deseada. El contenido en caucha de un injerto de ABS puede variar de 10 a 90 por ciento en peso. Esta etapa se puede realizar en emulsión, masa o a través de suspensión y/o la vía del proceso de emulsión/suspensión. En la tercera etapa, el estireno y el acrilonitrilo y, opcionalmente, otros monómeros de olefina se copolimerizan bien simultáneamente con la segunda etapa (injertado) o por separado en una operación independiente para formar la matriz rígida. De nuevo, esta etapa puede implicar uno o más de los siguientes procedimientos; emulsión, masa o polimerización en suspensión. La matriz de SAN puede variar de 10 a 90 por ciento en peso de la composición injertada de ABS.

Además, los materiales de ABS pueden producirse mediante varias técnicas de procedimientos conocidas como polimerización discontinua, semidiscontinua o continua por motivos distintos a la economía de la fabricación, el rendimiento del producto o a ambos.

Para alterar las propiedades específicas de los polímeros resultantes se pueden incorporar oreos monómeros aromáticos de monovinilideno, nitrilo etilénicamente insaturado y acrilato, además de, o en lugar de, los diversos componentes de acrilonitrilo-butadieno-estireno. Las propiedades físicas de los plásticos de ABS varían algo de su procedimiento de fabricación, pero más de su composición. Los requerimientos de funcionamiento específicos y extensa diferenciación de material se obtienen mediante manipulación de la composición de monómeros, microestructura, morfología o aditivos.

Los grados de ABS transparente se han preparado de varios modos. El ABS transparente se puede hacer mediante injerto de estireno, acrilonitrilo u, opcionalmente, niveles elevados de metacrilato de metilo en un determinado sustrato de caucho de estireno-butadieno (SBR). Aquí, los índices de refracción de la fase de caucho disperso y el continuo rígido deben coincidir estrechamente. Otro procedimiento es usar un caucho de polibutadieno con partículas lo suficientemente pequeñas que no reflejan luz visible. Al hacer partículas de caucho lo suficientemente pequeñas que no reflejen la luz visible, normalmente no es necesario casar los índices de refracción del componente siempre que la fase continua o la matriz posea las deseadas propiedades ópticas.

La patente de EE.UU. nº 5.017.422 (1991) concedida a Schuman y col., describe películas fundidas transparentes de plástico de ABS que poseen un espesor de la película de 1 a 200 m. Se utilizaron un polímero injertado de un caucho de dieno, preferentemente polibutadieno y monómeros injertados, preferentemente de estireno y acrilonitrilo, para producir películas finas con autosoporte mediante la disolución de una solución del plástico de ABS con agente de liberación del molde en un disolvente orgánico inerte y su vertido en un soporte. Este enfoque de usar técnicas de vertido destaca la continua necesidad de polímeros de ABS transparentes adecuados para la extrusión en películas o capas finas.

Aunque estos enfoques obtienen transparencia, sigue habiendo una serie de necesidades no solucionadas y no cumplidas en el campo de las aleaciones termoplásticas transparentes en relación con las propiedades concretas y las propiedades potencialmente ventajosas. Existe una necesidad de resinas de PC y ABS más económicas y de menor coste, una necesidad de resinas de PC/ABS transparentes extruibles en películas finas, en particular películas finas adecuadas para laminados, una necesidad de películas de PC/ABS transparentes con buena adhesión a otros polímeros transparentes y una necesidad de composiciones de PC/ABS de moldeo de grado ligero con características de caucho, ductilidad y elongación de rotura elevada.

Resumen de la invención

En una forma de realización, la presente invención proporciona una aleación termoplástico transparente o traslúcida que comprende una fase continua y una fase discontinua, en la que la fase discontinua es inmiscible con la fase continua, y en la que la fase continua comprende policarbonato y poli(1,4+ciclohexano dimetanol-1,4-dicarboxilato de ciclohexano) (PCCD). ABS es un ejemplo de la fase dispersada.

En otra forma de realización, la presente invención proporciona un procedimiento para producir un aleación termoplástico transparente o traslúcida que comprende una fase continua que comprende una primera composición termoplástica que comprende un policarbonato y poli(1,4-ciclohexano dimetanol dicarboxilato de 1,4-ciclohexano) y una fase discontinua que comprende una segunda composición termoplástica, en la que la fase discontinua es inmiscible con la fase continua, donde dicho procedimiento comprende:

a) seleccionar la primera composición termoplástica y la segunda composición termoplástica, donde los índices de refracción de la primera composición termoplástica y de la segunda composición termoplástica son aproximadamente iguales entre sí; y

b) combinar la primera composición termoplástica y la segunda composición termoplástica

para producir de este modo una aleación termoplástica transparente o traslúcida que comprende una fase continua y una fase discontinua.

En otra forma de realización, la presente invención proporciona un procedimiento para producir una aleación termoplástica transparente o traslúcida que comprenda una fase continua que comprenda una primera composición termoplástica y una fase discontinua que comprenda una segunda composición termoplástica, en la que la fase discontinua es inmiscible con la fase continua, donde dicho procedimiento comprende:

a) una etapa seleccionada del grupo de etapas constituidas por:

i) ajustar el índice de refracción de la primera composición termoplástica;

ii) ajustar el índice de refracción de la segunda composición termoplástica; y

iii) ajustar por separado el índice de refracción de la primera y la segunda composiciones termoplásticas, donde los índices de refracción de la primera composición termoplástica resultante y la segunda composición termoplástica resultante son aproximadamente iguales entre sí; y

b) combinar la primera composición termoplástica y la segunda composición termoplástica

para producir de este modo una aleación termoplástica transparente o traslúcida que comprende una fase continua y una fase discontinua,

en la que la primera resina termoplástica comprende un policarbonato y el índice de refracción se ajusta mediante la adición de poli(1,4-ciclohexano dimetanol-dicarboxilato de 1,4-ciclohexano); y

en la que la segunda resina termoplástica comprende caucho de acrilonitrilo-butadieno-estireno y el índice de refracción se ajusta ajustando el contenido en estireno o mediante la adición de metil metil metacrilato como comonómero.

Descripción detallada de la invención

Un artículo termoplástico típico de acuerdo con la invención comprende una mezcla de resina termoplástica transparente, mezcla transparente de resinas termoplásticas o mezcla transparente de resina termoplástica y aditivo oligomérico o polimérico (en lo sucesivo denominado “la matriz” como se ha descrito anteriormente y partículas termoplásticos dispersas transparentes (en lo sucesivo denominada “fase dispersa”. Tales artículos poseen un porcentaje de transmisión de luz superior al 60&, una turbidez inferior al 30% y una claridad superior al 70% pero inferior al 100%, a menos que tales artículos sean transparentes. Para obtener estas características ópticas, la matriz y la fase dispersa deben seleccionarse cuidadosamente. Específicamente, deben poseer índices de refracción que difieren en menos de 0,01.

En una forma de realización preferida de la invención, en la que la matriz comprende policarbonato y poli(1,4-ciclohexano dimetanol-dicarboxilato de 1,4-ciclohexano) y la fase dispersa consista en partículas de ABS, el porcentaje de transmisión de luz es superior a 75%, la turbidez inferior a 95% y la claridad es inferior a 85%. En esta forma de realización, la carga de partículas de ABS es de aproximadamente 5 a aproximadamente 50 partes por cien partes en peso de matriz que contiene policarbonato, preferentemente de aproximadamente 10 a aproximadamente 40 partes por cien partes en peso de matriz que contiene policarbonato, más preferentemente de aproximadamente 15 a aproximadamente 30 partes por cien partes en peso de matriz que contiene policarbonato y más preferentemente de aproximadamente 20 a aproximadamente 25 partes por cien partes en peso de matriz que contiene policarbonato. Los materiales de matriz preferidos también incluyen mezclas transparentes de todos los anteriores y de aditivos oligoméricos (p. ej., resorcinol bis(difenilfosfato).

Los materiales de matriz termoplásticos transparentes preferidos comprenden homopolímeros o copolímeros de policarbonato. El material de matriz más preferido comprende un homopolímero de policarbonato aromático basado principalmente en el monómero bisfenol A. La síntesis de tales materiales es bien conocida en la técnica. Por ejemplo, la patente de EE.UU. nº 5.364.926 describe el procedimiento de fundición para hacer policarbonato, u se incorpora en la presente memoria descriptiva por referencia. También se puede usar el procedimiento interfacial y en estado sólido.

Si se desea controlar el índice de refracción de la matriz o de la fase continua, un medio para alcanzar este objetivo es utilizar una mezcla de policarbonato y un aditivo polimérico miscible y/o un aditivo oligomérico miscible, donde dicho aditivo posee un índice de refracción que difiere del índice de refracción del policarbonato en al menos 0,01.

Para la presente invención, el aditivo polimérico miscible es poli(1,4-ciclohexano dimetanol-dicarboxilato de 1,4-ciclohexano) (PCCD) y, preferentemente, el policarbonato posee un índice de refracción de aproximadamente 1,58 y el polímero de PCCD posee un índice de refracción de 1,51.

El índice de refracción de la mezcla de los dos componentes se puede controlar variando sus cantidades relativas y, siempre que las dos fases sean miscibles en las proporciones usadas, la fase continua será transparente. Después, la transparencia o la traslucidez del compuesto resultante asó como la medición de la turbidez depende-

rán de so la "fase dispersa" posee un índice de refracción que coincida o se aproxime al de la fase continua. El término coincidencia de los índices de refracción se define funcionalmente en la presente memoria descriptiva cuando dos o más fases inmiscibles constituyen una mezcla, se dice que sus respectivos índices de refracción coinciden, si la mezcla resultantes es La presente invención se refiere a mezclas transparentes o traslúcidas de materiales termoplásticos inmiscibles, que en consecuencia dependen de las propiedades ópticas que se buscan para la aleación, la coincidencia matemática en los índices de refracción de los materiales constituyentes puede ser inferior a lo exacto.

Cuando se desea producir un material traslúcido, las partículas de polímero que comprenden la fase dispersa (es decir, la fase discontinua) tendrán un índice de refracción diferente del de la matriz o la fase continua. La fase dispersa puede constituir artículos de cualquier polímero termoplástico transparente o de otro difusor de luz que posa un índice de refracción (en lo sucesivo "IR" diferente del de la matriz. Preferentemente, el I.R. del difusor de luz difiere del de la matriz en al menos 0,001. Los difusores de luz adecuados incluyeron politetrafluoroetileno, óxido de zinc y ABS. En una forma de realización más preferida de la invención, la matriz de resina termoplástica es policarbonato que posee un I.R de 1,55 a 1,59, y la fase dispersa es ABS que posee un I.R. de 1,46 a 1,53. No obstante, cuando se desea transparencia, será necesario preparar una fase dispersa, normalmente ABS, que posea un índice de refracción cercano al de la matriz termoplástica o preparar una fase de matriz que posea un índice de refracción cercano al de la fase dispersa. Esto quiere decir que debe incrementarse el I.R. del ABS, mientras que el del policarbonato debe disminuirse.

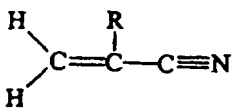
Otros autores han encontrado que mediante la combinación de una fase de injerto de caucho de estireno polibutadieno/caucho con alto contenido en estireno-acrilonitrilo (SBR/SAN) con una fase de matriz rígida derivada de metacrilato de metilo,, estireno y acrilonitrilo, donde el índice de refracción calculado de la fase de injerto coincide aproximadamente con el índice de refracción de la fase de matriz, se pueden preparar polímeros transparentes de ABS extruible de turbidez baja que posean la ductilidad y ventajas de funcionamiento de los polímeros de ABS. Se ha encontrado que tales polímeros de ABS basados en caucho SBR son particularmente útiles para la extrusión en películas finas para usar en laminados de polímero transparentes, Ya que exhiben buena adhesión a otros polímeros así como transparencia de baja turbidez y ductilidad.

Los polímeros de ABS utilizados por esta invención comprenden un sistema de dos fases. La primera fase comprende un sustrato de caucho con alto contenido de de estireno-butadieno (SBR) con un copolímero de estireno-acrilonitrilo (SAN) unido a él. Este sustrato se denomina normalmente la "fase de injerto" porque el SAN se une o injerta físicamente al caucho a través de una reacción química. Una segunda fase puede comprender metacrilato de metilo en forma de polimetilmetacrilato (PMMA) y SAN y normalmente se denomina la "fase rígida libre". La fase de injerto de SBR/SAN se dispersa a través de la fase rígida de PMMA/SAN que forma el continuo polimérico. La interfase del caucho es la superficie que forma los límites entre las fases de injerto y rígida. El SAN injertado actúa como compatibilizador entre el caucho y la fase rígida en esta interfase e impide la separación de estas dos fases de otro modo inmiscibles.

Otra forma de realización implica incrementar el índice de refracción de la fase SAN. Esto se consigue disminuyendo la cantidad de nitrilo de acrilonitrilo en el polímero de estireno acrilonitrilo. En otras palabras, el incremento el contenido en estireno del copolímero de estireno acrilonitrilo incrementa el índice de refracción del copolímero. En contraste con esto el uso de metil metil metacrilato como comonómero generalmente disminuye el índice de refracción. Por tanto, dependiendo de si el índice de refracción de un copolímero se va a incrementar o disminuir, se dirigirá la elección del comonómero.

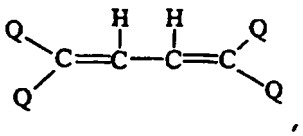
Las resinas termoplásticas de tipo ABS utilizadas por la presente invención con copolímeros injertados de monómeros de cianuro de vinilo, diolefinas, monómeros aromáticos de vinilo y monómeros de éster de ácido carboxílico de vinilo. Por tanto, los solicitantes definen en la presente memoria descriptiva la frase tipo ABS o de tipo acrilonitrilo-butadieno-estireno que se va a incluir.

Las resinas termoplásticas de tipo ABS utilizadas por la presente invención son copolímeros injertados de monómeros de cianuro de vinilo, diolefinas, monómeros aromáticos de vinilo y monómeros de éster de ácido carboxílico de vinilo. Por tanto, los solicitantes definen en la presente memoria descriptiva la frase tipo ABS o de tipo acrilonitrilo-butadieno-estireno para incluir el grupo de polímeros derivados de monómeros cianuro de vinilo, diolefinas, monómeros aromáticos de vinilo y monómeros de éster de ácido carboxílico de vinilo como se define en la presente a continuación. En la presente memoria descriptiva, los monómeros de cianuro de vinilo se definen mediante la siguiente fórmula estructural:

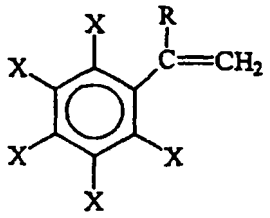


donde R se selecciona del grupo constituido por hidrógeno, grupos alquilo de 1 a 5 átomos de carbono, bromo y cloro. Entre los ejemplos de monómeros de cianuro de vinilo se incluyen acrilonitrilo, metacrilonitrilo, etacrilonitrilo,

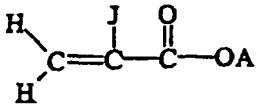
(-cloroacrilonitrilo y (-bromoacrilonitrilo. En la presente memoria descriptiva las diolefinas utilizadas en la presente invención se definen por la siguiente fórmula estructural:



donde cada Q se selecciona de forma independiente del grupo constituido por hidrógeno, grupos alquilo de 1 a 5 átomos de carbono, bromo y cloro. Entre los ejemplos de diolefinas se incluyen isopreno, 1,3-heptadieno, metil-1,3-pentadieno, 2,3-dimetilbutadieno, 2-etil-1,3-pentadieno, 1,3-hexadieno, 2,4-hexadieno, clorobutadieno, bromobutadieno, diclorobutadieno, dibromobutadieno, y mezclas de los mismos. En la presente memoria descriptiva los monómeros aromáticos de vinilo se definen por la siguiente fórmula estructural:



donde cada X se selecciona de forma independiente del grupo constituido por hidrógeno, grupos alquilo de 1 a 5 átomos de carbono cicloalquilo, arilo, alcarilo, aralquilo, alcoxi, ariloxi y halógeno, y donde R se selecciona de forma independiente del grupo constituido por hidrógeno, grupos alquilo de 1 a 5 átomos de carbono, bromo y cloro. La frase seleccionada de forma independiente quiere decir que los copolímeros, terpolímeros u otros interpolímeros de estos monómeros de cianuro de vinilo pueden poseer un R seleccionado de forma independiente para el cianuro de vinilo en relación con el R seleccionado para el monómero aromático de vinilo. ejemplos de monómeros aromáticos de vinilo sustituidos incluyen estireno, 4-metilestireno, xileno de vinilo, 3,5-dietilestireno, p-terc-butil-estireno, 4-n-propil estireno, (-metilestireno, (-etil-estireno, (-metil-p-metilestireno, p-hidroxi-estireno, metoxi-estirenos, cloro-estireno, 2-metil-4-cloro-estireno, bromo-estireno, (-cloro-estireno, (-bromo-estireno, dicloro-estireno, 2,6-dicloro-4-metilestireno, dibromo-estireno, tetracloro-estireno y mezclas de los mismos. En la presente memoria descriptiva, los monómeros de éster de vinilo de ácido carboxílico (ésteres de ácidos carboxílicos alfa-, beta-insaturados) se definen por la siguiente fórmula estructural:



donde J se selecciona del grupo constituido por hidrógeno, grupos alquilo de 1 a 8 átomos de carbono y A se selecciona del grupo constituido por grupos alquilo de 1 a 5 átomos de carbono. Ejemplos de monómeros de éster de vinilo de ácido carboxílico incluyen metacrilato de metilo, acrilato de metilo, metacrilato de etilo, acrilato de etilo, metacrilato de butilo, acrilato de butilo, metacrilato de propilo, acrilato de propilo, acrilato de 2-etilhexilo, metacrilato de 2-etilhexilo, etacrilato de metilo y mezclas de los mismos.

Debe entenderse que mediante el uso de “monómeros” se incluyen todas las especies de monómeros polimerizables y de copolímeros que normalmente se utilizan en las reacciones de polimerización, incluidas, a modo de ejemplo, monómeros, homopolímeros de principalmente un único monómero, copolímeros de dos o más monómeros, terpolímeros de tres monómeros y mezclas físicas de los mismos. Por ejemplo, una mezcla del homopolímero de polimetilmetacrilato (PMMA) y de copolímero de estireno-acrilonitrilo (SAN) se puede utilizar para formar la “fase rígida libre” o, como alternativa, se puede utilizar un terpolímero de metilmetacrilato-estireno-acrilonitrilo (MMASAN).

Además se pueden usar varios monómeros además de, o en lugar de, los enumerados anteriormente para modificar varias propiedades de las composiciones que se describen en la presente memoria descriptiva. En general, los componentes de la presente invención se pueden mezclar con un monómero o monómeros copolimerizables dentro de un intervalo que no dañe los objetivos y ventajas de esta invención. Por ejemplo, además de, o en lugar de, SBR, la fase de caucho puede estar compuesta de polibutadieno, copolímeros de butadieno-acrilonitrilo, poliisopreno, cauchos de

EPM y EPR (cauchos de amileno/propileno), cauchos de EPDM (cauchos de etileno/propileno/dieno no conjugado) y cauchos de alquilacrilato reticulado basados en alquilacrilatos de C1-C8. en particular etilo, butilo y etilhexilacrilatos, bien solos o como mezcla de dos o más tipos.

Además, el caucho puede comprender un copolímero de bloque o bien aleatorio. Además de, o en lugar de, el monómero de estireno y acrilonitrilo utilizado en la fase de injerto o rígida libre, se pueden usar monómeros que incluyan ácidos vinil carboxílicos tales como ácido acrílico, ácido metacrílico y ácido itacónico, acrilamidas tales como acrilamida, metacrilamida y n-butil-acrilamida, anhídridos dicarboxílicos alfa y beta insaturados tales como anhídrido maleico y anhídrido itacónico, imidas de ácidos dicarboxílicos alfa y beta insaturados tales como maleimida, N-metil-maleimida, N-etilmaleimida, N-arilmaleimida, y las N-alquil N-aril maleimidas sustituidas con halo, metacrilatos de polimetilo imidizados (poliglutarimidas), cetonas insaturadas tales como vinil metil cetona y metil isopropenil cetona, alfa olefinas tales como etileno y propileno, ésteres de vinilo tales como acetato de vinilo y estearato de vinilo, haluros de vinilo y vinilideno tales como los cloruros y bromuros de vinilo y vinilideno, estructuras de anillo aromático condensado sustituido con vinilo tales como naftaleno de vinilo y antraceno de vinilo y monómeros de piridina, bien solos o como mezcla de dos o mas clases.

La resina termoplástica de tipo acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS) se basa, preferentemente, en un injerto de caucho con alto contenido en SBR con una fase rígida libre de SAN. Se prefieren las cantidades de caucho entre aproximadamente 20 por ciento y aproximadamente 45 por ciento. La composición de ABS comprende preferentemente: a) una fase rígida libre derivada de un monómero aromático de vinilo y un monómero de éster de vinilo de ácido carboxílico, donde la fase rígida libre está presente en un nivel de porcentaje en peso de aproximadamente 30 a aproximadamente 70 por ciento en peso sobre la base del peso total de la composición, más preferentemente de aproximadamente 35 a aproximadamente 50 por ciento en peso de la misma, y más preferentemente de aproximadamente 38 a aproximadamente 47 por ciento en peso de la misma; b) un copolímero injertado (fase de injerto) que comprende un copolímero sustrato y un copolímero superestrato en el que el copolímero sustrato comprende un copolímero derivado de un monómero aromático de vinilo y una diolefina y donde el copolímero superestrato comprende un copolímero derivado de un monómero aromático en el que el copolímero injertado está presente a un nivel de aproximadamente 30 a aproximadamente 70 por ciento en peso del peso total de la composición, más preferentemente de aproximadamente 50 a aproximadamente 65 por ciento en peso de la misma, y más preferentemente de aproximadamente 53 a aproximadamente 62 por ciento en peso de la misma; y c) donde el índice de refracción de la fase rígida y el índice de refracción calculado de la fase de injerto son aproximadamente iguales (es decir, coinciden en aproximadamente 0,005 o menos). El índice de refracción de las fases puede calcularse con facilidad sobre la base del porcentaje en peso de los componentes y sus índices de refracción, por ejemplo:

Los índices de refracción de los homopolímeros butadieno, estireno, acrilonitrilo y metacrilato de metilo son 1,515, 1,591, 1,515 y 1,491, respectivamente. Una proporción de butadieno/estireno de 85:15 da un índice de refracción calculado de (0,85 x 1,515) + (0,15 x 1,591)= ~1,526.

El SAN injertado con una proporción entre estireno y acrilonitrilo de 80:20 da un índice de refracción calculado de (0,80 x 1,591) + (0,20 x 1,515)= ~1,576.

Un copolímero injerto de 65% de caucho de estireno-butadieno (butadieno:estireno= 85:15) y 35% de SAN injertado (estireno:acrilonitrilo= 80:20) da un índice de refracción calculado de (0,65 x 1,526) + (0,35 x 1,576= ~1,544.

En el ejemplo anterior, la fase rígida libre debe poseer aproximadamente el mismo índice de refracción que la fase de caucho injertado dentro de ± 0,005. Una fase rígida libre de 60% de PMMA y 40 por ciento de SAN de 75% de estireno y 25% de acrilonitrilo posee un índice de refracción de aproximadamente 1,539, lo que coincide con el índice de refracción de la fase injerto a dentro de 0,005.

La fase rígida libre deriva, preferentemente, de estireno-acrilonitrilo (SAN). La proporción entre estireno y acrilonitrilo es, preferentemente, de 1,5 a 15 (es decir, preferentemente de aproximadamente 60 por ciento a aproximadamente 94 por ciento de estireno) y de aproximadamente 6 por ciento a aproximadamente 40 por ciento de acrilonitrilo en peso basado en el peso total de la fase rígida libre, más preferentemente de aproximadamente 4 a 12 (de aproximadamente 80 por ciento a aproximadamente 92 por ciento de estireno) y de aproximadamente 8 por ciento a aproximadamente 20 por ciento de acrilonitrilo en peso sobre la base del peso total de la fase rígida y más preferentemente de aproximadamente 6 a 9 (de aproximadamente 85 por ciento a aproximadamente 90 por ciento de estireno) y de aproximadamente 10 por ciento a aproximadamente 15 por ciento de acrilonitrilo en peso sobre la base del peso total de la fase rígida libre.

El copolímero injertado deriva, principalmente, de un copolímero de sustrato de caucho de vinilo aromático-diolefina. El copolímero injertado comprende, preferentemente, de aproximadamente 40 por ciento a aproximadamente 90 por ciento de un copolímero sustrato y de aproximadamente 10 por ciento a aproximadamente 60 por ciento de un copolímero superestrato basado en el peso total del copolímero injertado, más preferentemente de aproximadamente 55 por ciento a aproximadamente 75 por ciento de un copolímero sustrato y de aproximadamente 25 por ciento a 45 por ciento de un copolímero superestrato en peso del mismo, y más preferentemente de aproximadamente 65 por ciento en peso de un copolímero sustrato y 35 por ciento en peso de un copolímero superestrato. El copolímero sustrato preferentemente comprende un nivel de componente aromático de vinilo de ligeramente superior a aproximadamente 0 por ciento a aproximadamente 30 por ciento en peso sobre la base del peso total del copolímero sustrato, más preferente-

mente de 10 a 20 por ciento en peso del mismo y más preferentemente 15 por ciento en peso del mismo, y un nivel de componente diolefina de aproximadamente 70 por ciento a aproximadamente 100 por ciento de una diolefina en peso basado en el peso total del copolímero sustrato, más preferentemente de aproximadamente 80 a aproximadamente 90 por ciento en peso del mismo y más preferentemente de aproximadamente 85 por ciento en peso del mismo. El superestrato puede contener, opcionalmente, un componente éster de vinilo de ácido carboxílico tal como metacrilato de metilo. La fase de injerto posee, preferentemente, un tamaño de partícula medio en peso inferior a 2400 ángstrom (0,24 micrómetros), más preferentemente inferior a 1600 ángstrom (0,16 micrómetros) y más preferentemente inferior a 1200 ángstrom (0,12 micrómetros). Generalmente, el tamaño de partícula del caucho posee un efecto sobre el nivel de injerto óptimo para el copolímero injertado. Como que un porcentaje en peso dado de partículas de caucho de menor tamaño proporcionarán mayor área de superficie para el injerto que el peso equivalente de un tamaño de partícula de caucho superior, la densidad del injerto puede variar en consecuencia. En general, las partículas de caucho más pequeñas preferentemente usan una proporción superestrato/sustrato mayor que las partículas de mayor tamaño para dar, en genera, resultados comparables.

La fase de injerto puede coagularse, mezclarse y formar coloides con los homopolímeros, copolímeros y/o terpolímeros de la fase rígida libre, mediante los diversos procedimientos de mezcla que son bien conocidos en la técnica para formar la polimezcla de polímeros ASA.

Opcionalmente se puede usar un lubricante, un agente de liberación de metal o agente de liberación del molde. Los lubricantes preferidos y agentes de liberación son etileno bis estereamida, etilendiamina bis estereamida, estearato de butilo, estearato de bario, estearato de calcio, behenato de calcio, laurato de calcio, estearato de zinc, laurato de zinc, estearato de aluminio, estearato de magnesio, glicerina, aceites minerales, parafinas líquidas, ceras, amidas grasas mayores, ésteres de alcohol menor de ácidos grasos mayores, ésteres de alcoholes polivalentes de ácidos grados y agentes de liberación del molde basados en silicona.

Opcionalmente, se pueden añadir a las fases de resina, durante o después de la formación, aditivos tales como estabilizantes de calor y de luz ultravioleta, antioxidantes, lubricantes, ayudas de flujo, agentes de liberación del molde o metales, agentes antiestáticos, retardantes de llama y de fuego, plastificantes, cargas, pigmentos, colorantes, pigmentos de efectos especiales, supresores del goteo, aditivos minerales y cargas, agentes de refuerzo y similares.

Las composiciones termoplásticas de PC/ABS de la presente invención proporcionan composiciones transparentes dúctiles de naturaleza gomosa, útiles para la extrusión en películas finas con características gomosas y buena adhesión a policarbonatos y acrílico, lo que proporciona un enfoque de bajo coste a la preparación de artículos tales como laminados poliméricos a prueba de balas. Las composiciones termoplásticas son también útiles para proporcionar composiciones de PC/ABS de moldeo de grado ligero con elevadas elongaciones de rotura debido a la naturaleza gomosa.

Cuando los índices de refracción de la fase continua o la matriz que comprende policarbonato coinciden con el índice de refracción de la fase dispersa que comprende ABS, la aleación es normalmente transparente. Cuando la coincidencia en los índices de refracción de las dos fases es menor, la aleación es traslúcida. Para un nivel dado de falta de coincidencia en los índices de refracción para las dos fases, se puede incrementar el nivel de turbidez aumentando la carga o la fracción porcentual en peso de la fase dispersa en la fase continua. A medida que la falta de coincidencia en los índices de refracción n aumenta, la carga de la fase dispersa necesaria para alcanzar un nivel dado de traslucidez o de turbidez se reduce. Funcionalmente, una composición traslúcida que utilice todas las composiciones y procedimientos de la presente invención es una que es menos que transparente pero no opaca. Por tanto, las aleaciones transparentes y traslúcidas de la presente invención se pueden describir como no opacas, estén cargadas o no cargadas.

Para las aleaciones transparentes y traslúcidas de una fase continua que comprende policarbonato y una fase discontinua que comprende ABS, el porcentaje en peso de la fase de policarbonato varía de aproximadamente 95 a aproximadamente 50, preferentemente de aproximadamente 90 a aproximadamente 55, más preferentemente de aproximadamente 85 a aproximadamente 65, y más preferentemente de aproximadamente 80 a aproximadamente 70 por ciento en peso de la suma de los porcentajes en peso de las fases continua y discontinua.

Para las composiciones traslúcidas, la turbidez se mide mediante intervalos de ASTM- 9125 de aproximadamente 100 a aproximadamente 0, preferentemente de aproximadamente 90 a aproximadamente 3, más preferentemente de aproximadamente 70 a aproximadamente 5 y más preferentemente de aproximadamente 50 a aproximadamente 10.

La matriz termoplástica puede, opcionalmente, contener además un agente abrillantador óptico, pigmentos y/o un colorante fluorescente adicionales. Añadir un agente abrillantador ayuda a producir un color más brillante para el artículo. Entre los agentes abrillantadores ópticos adecuados se incluyen derivados de estilbeno aromáticos, derivados de benzoxazol aromáticos o derivados de estilbeno benzoxazol aromáticos. Entre estos agentes abrillantadores ópticos se prefiere Uvitex OB de Ciba Specialty Chemicals (2,5-bis(5'-terc-butil-2-benzoxazolil)tiofeno.

Añadir un colorante fluorescente se generan efectos visuales sorprendentes para el artículo. Entre los colorantes fluorescentes adecuados se incluyen Rosa Permanente (Pigmento rojo del índice de colores 181, de Clarian Corporation), Rojo Hostasol 5B (nº 72200 del índice de colores, nº CAS 522-75-8, de Clariant Corporation) y Macrolex Amarillo fluorescente 10GN (Amarillo Solvent en el índice de colores 160:1, de Bayer Corporation). Entre estos, se prefiere el rosa permanente R.

A la matriz termoplástico también se puede añadir cualquier tipo de pigmento bien conocido para su inclusión en materiales termoplásticos. Entre los pigmentos preferidos se incluyen dióxido de titanio, sulfuro de zinc, negro carbono, cromato de cobalto, titanato de cobalto, sulfuros de cadmio, óxido de hierro, sulfosilicato de sodio aluminio, sulfosilicato de sodio, rutil titano antimonio cromo, rutil titanil antimonio de níquel, óxido de zinc y politetrafluoroetileno.

También puede ser ventajoso incluir varios productos químicos para impedir la degradación de la matriz termoplástica debido a la exposición a la luz UV (en lo sucesivo "estabilizantes de UV"). Entre los estabilizantes de UV adecuados se incluyen benzotriazoles sustituidos, o triazinas, o tetraalquilpiperidinas. Los estabilizantes de UV se pueden mezclar en la matriz termoplástica o pueden incluirse solamente en una capa protectora transparente "cubierta dura" que se aplica sobre la superficie de visión.

La composición de resina de acuerdo con la invención puede además contener otras resinas y aditivos tales como agentes de refuerzo, cargas modificadores de impacto, agentes termorresistentes, antioxidantes, agentes anti-empañamiento, estabilizantes, agentes de liberación del molde, lubricantes, agentes de nucleación, plastificantes, retardantes de llama, agentes de mejora del flujo y antiestáticos.

Estos aditivos pueden introducirse en un procedimiento de mezclado o moldeado, siempre que las propiedades de la composición no se vean dañadas.

Las cargas de refuerzo pueden ser cargas metálicas tales como aluminio en polvo fino, hierro, níquel u óxidos metálicos. Las cargas no metálicas incluyen filamentos de carbono, silicatos tales como mica, silicato de aluminio o arcilla, talco y asbesto, óxido de titanio, wolastonita, novaculita, titanato de potasio, patillas de titanato, cargas de vidrio y fibras de polímero o combinaciones de los mismos. Las cargas de vidrio útiles para refuerzo cuando se usan como agentes de refuerzo no están particularmente limitadas en cuanto a tipos o formas, y pueden ser, por ejemplo, fibras de vidrio, vidrio triturado, vidrio diamantado y perlas de vidrio huecas o sólidas. Las cargas de vidrio pueden estar sometidas a tratamiento de superficie con agentes de acoplamiento tales como agentes de tipo silano o titanato, para aumentar su adhesión a la resina, o cubiertas con óxidos inorgánicos para proporcionar algo de color a la superficie de la carga. Se pueden usar otros tipos de carga de vidrio para ejercer efectos decorativos o efectos ópticos especiales a los artículos terminados y pueden o no también funcionar de forma simultánea como cargas de refuerzo.

Los agentes de refuerzo se usan, preferentemente, en una cantidad suficiente para dar el efecto de refuerzo, normalmente de 1 a 60% en peso, preferentemente inferior al 10% en peso, sobre la base del peso total de la composición. Las fibras de vidrio o una combinación de fibras de vidrio con talco, mica o silicato de aluminio son agentes de refuerzo preferidos. Estas fibras tienen una longitud de, preferentemente, alrededor de 0,0030 a 0,0019 cm. A menos que la carga posea propiedades ópticas que sean complementarias a la de la composición termoplástica que se está cargando, por ejemplo una cercana coincidencia en el IR, la cantidad de carga añadida y que podría hacer que el material fuera opaco.

En una forma de realización ejemplo de la invención se añade un policarbonato derivado de bisfenol bromado como retardante de la llama. Cuando se añaden dichos polímeros bromados, se pueden además mezclar en la composición compuestos inorgánicos u orgánicos para potenciar sinergísticamente la retardancia de la llama introducido por tal policarbonato. Compuestos de antimonio inorgánicos adecuados con óxido de antimonio, fosfato de antimonio, KSb $(OH)_6$, NH_4SbF_6 y Sb_2S_3. También se pueden utilizar una amplia variedad de compuestos de antimonio orgánicos, tal como ésteres de antimonio de ácidos orgánicos, ésteres de antimonita de alquilo cíclico y compuestos de arilo de ácido antimónico. Ejemplos de compuestos de antimonio orgánicos típicos son tartrato de antimonio de potasio, sal de antimonio de ácido caproico, $Sb(OCH_2CH_3)_3$, $Sb(OCH(CH)_3CH_2CH_3)_3$, glicorato de polimetileno de antimonio y antimonio de trifenilo. Un compuesto de antimonio preferido es óxido de antimonio.

También se pueden añadir fosfitos (p. ej., estabilizantes térmicos de fosfito aromático), sales metálicas de ácido fosfórico y fosforoso, antioxidantes de fenol impedido y secuestrantes de radicales de lactona aromáticos, como estabilizantes o antioxidantes.

Entre los agentes antiestáticos adecuados se incluyen, entre otros, sales de fosfonio, polialquilenglicoles, sales de sulfonio y sales de alquil y aril amonio.

Entre los agentes de liberación del molde se incluyen, entre otros, tetracarboxilato de pentaeritritol, monocarboxilatos de glicerol, tricarboxilatos de glicerol, poliolefinas, ceras de alquilo y amidas.

Para preparar la composición de resina de la invención, los componentes se pueden mezclar mediante cualquier procedimiento conocido. Típicamente, existen dos etapas de mezclado distintas: una etapa de premezcla y una etapa de mezclado de fundición. En la etapa de premezcla, los ingredientes secos se mezclan. Esta etapa de premezcla normalmente se realiza usando un vaso mezclador o una mezcladora de cinta helicoidal. No obstante, si se desea la composición de acuerdo con la presente invención puede, a continuación, formarse en artículos mediante cualquier procedimiento conocido tal como extrusión o moldeo por inyección. Por ejemplo, la composición se puede usar para preparar láminas de película o formas complejas a través de cualquier técnica convencional.

Los artículos termoplásticos de acuerdo con la presente invención son útiles para una variedad de propósitos diferentes. Como algunos ejemplos específicos y no limitantes, pueden usarte para carcasas de equipamiento de oficina,

tal como carcasas de ordenador, monitores o impresoras, carcasas de equipos de comunicaciones tales como carcasas de teléfonos móviles, carcasas de dispositivos de almacenamiento de datos, dispositivos o partes de automóviles tales como componentes de un panel de instrumentos o en una lente para un faro. El artículo puede ser de cualquier tamaño o forma. Los artículos termoplásticos de acuerdo con la invención son particularmente preferidos para aplicaciones en las que la baja claridad y el alto porcentaje de transmisión de luz son objetivos del diseño.

La presente invención se ilustra además a modo de los siguientes ejemplos. Se pretende que estos ejemplos sean representativos de la invención y, de ningún modo, Están destinados a limitar su alcance.

Ejemplos

Ejemplo 1

(Comparativo)

Se prepararon las siguientes mezclas de PC y SAN con diferentes contenidos de AN: PC/SAN1 (AN25%), PC/SAN2 (AN20%) y PC SAN3 (AN15%).

Las mezclas se prepararon usando la siguiente formulación: 75 partes de PC (1 x 105), 0,25 partes de PC (1 x 105), 0,25 partes de PETS (obtenido de Henkel), 0,1 partes de antioxidante 1076 (obtenido de CIBA) y 0,1 partes de tri(di-terc butilfenil-fosfito (obtenido de Ciba Geigy y 25 partes de los diversos SAN. Las muestras se mezclaron en un extrusor de husillo doble y se moldearon por inyección en condiciones estándar. Los resultados del análisis de las muestras moldeadas se presentan en la Tabla 1.

TABLA 1

Propiedades de las mezclas de PC/SAN

	PC/SAN1	PC/SAN2	PC/SAN3
Transmisión (%, 3,2 mm)	50,2	60,1	69,7
Turbidez (ASTM-9125)	97,5	81,3	70,5
FPI (0ºC, N, ISO 6603/2)	2835	9507	2117
INI (23 ºC, Kj/m^2, ISO 180)	5,9	5,8	4,9
Módulo de tensión (Mpa, ISO527)	2722	2785	2780
Vicat B (ISO 306/B)	129,6	134,4	124,1

Cuando el IR de la fase SAN se incrementa, la diferencia entre el IR de las fases de PC y de SAN disminuye. Esto tiene como resultado un incremento de la transparencia de la mezcla y una disminución de la turbidez.

Ejemplo 2

(Comparativo)

Se prepararon las siguientes mezclas de PC/SAN3/modificador de impacto (MI): PC/SAN3/MI1, PC/SAN3/MI2, PC/SAN3/MI3. Los MI1 y MI2 se usaron como modificadores de impacto en las mezclas de PC/SAN/MI (HRG SG24, OBTENIDOS DE UBE Cycon y blendex336 obtenidos de Specialty Chemicals). Las mezclas se prepararon usando la siguiente formulación: 65 partes de PC(1 x 105), 20 partes de SAN3 (obtenido de GE plastics Bauvais), 0,25 partes de PETS (obtenido de Henkel), 0,1 partes de antioxidante 1076 (obtenido de CIBA) y 0,1 partes de tris (diterc-butilfenil-fosfito (obtenido de Ciba Geigy y 25 partes de los diversos SAN. Las muestras se mezclaron en un

extrusor de husillo doble y se moldearon mediante inyección en condiciones estándar. Los resultados del análisis de las muestras moldeadas se presentan en la Tabla 2.

TABLA 2

Propiedades de las mezclas de PC/SAN/MI

	PC/SAN3/MI1	PC/SAN3/MI2	PC/SAN3/MI3
Transmisión (%, 3,2 mm)	16,6	36,7	70,5
Turbidez (ASTM-9125)	100	100	94,7
FPI (0ºC, N, ISO 6603/2)	7656	7778	
INI (23 ºC, Kj/m^2, ISO 180)	70,7	67	7,8
Módulo de tensión (Mpa, ISO527)	2189	2172	2477
Vicat B (ISO 306/B)	100,3	100,5	94,7

El uso de varios tipos de caucho en las mezclas de PC/SAN óptimas del ejemplo 1 tiene como resultado diferencias de transmisión. El modificador de impacto MI3 no da reducción alguna en la transmisión en comparación con la mezcla de PC/SAN del ejemplo 1, sino un pequeño incremento en la turbidez.

Ejemplo 3

(Comparativo)

Antes de la mezcla se añadieron los siguientes pigmentos a las mezclas PC/SAN3/MI2 y PC/SAN3/TNI3 descritos en el Ej 3: 0,03 partes de violeta macrolex 3R (obtenido de Bayer), 0,16 partes de azul disolvente 97 (RMC126, azul macrolex RR, obtenido de Bayer), 0,5 partes de copos de aluminio RMC 916 (obtenido de Geotech) y 0,2 partes de copos de vidrio (obtenido de Engelhart). Las mezclas se mezclaron y moldearon por inyección usando las condiciones estándar y se evaluaron en relación con el aspecto en comparación con un PC puro con la misma mezcla de pigmentos. La muestra de PC/SAN3/MI2 se evaluó y poseía un color más claro (debido a la opacidad de la matriz) y mostraba una menor "profundidad" de efecto que la muestra de PC puro. Sin embargo, la mezcla de PC/SAN3/TM3 mostró el mismo color y profundidad de efecto que el observado con la muestra de PC puro.

La comparación de las formulaciones de color completo que contienen pigmentos de efectos especiales preparados a partir de las dos mejores mezclas PC/SAN/MI (con M12 y MI3) con una formulación similar en PC puro muestra que una mezcla de PC/SAN/MI con transmisión del 70% o superior tiene como resultado la misma profundidad de efecto que el obtenido del PC puro.

Ejemplo 4

(Comparativo)

Ej A

Una mezcla de 75 partes de copolímero PC-SP dodecano-PC, 25 partes de SAN (SAN (suspensión de SAN, 15% de AN, preparado en VSS), 0,25 partes de PETS (obtenido de Henkel), 0,1 partes de antioxidante 1076 (obtenido de CIBA) y 0,1 partes de tris(di-terc-butilfenol-fosfito (obtenido de Ciba Geigy) se extruyó a través de un extrusor de husillo doble. Los sedimentos resultantes se moldearon en partes de plástico con un espesor de 3,2 mm. El análisis de las partes se describe en la Tabla 3.

Ej B

Por comparación, se preparó una mezcla de contenido de PC y SAN (AN= 15%) usando la siguiente formulación: 75 partes de PC (1 x 105)), 0,25 partes de PETS (obtenido de Henkel), 0,1 partes de antioxidante 1076 (obtenido de CIBA) y 0,1 partes de tri(di-terc butilfenil-fosfito (obtenido de Ciba Geigy y 25 partes de los diversos SAN (obtenidos de GEP-VSS). Las muestras se mezclaron en un extrusor de husillo doble y se moldearon por inyección en placas con un espesor de 3,2 mm en condiciones estándar, en partes de plástico con un con un espesor de 3,2 mm. El análisis de las partes se describe en la Tabla 3.

Ej B

Por comparación, se preparó una mezcla de contenido de PC y SAN (AN= 15%) usando la siguiente formulación: 75 partes de PC (1 x 105), 0,25 partes de PETS (obtenido de Henkel), 0,1 partes de antioxidante 1076 (obtenido de CIBA) y 0,1 partes de tris (di-terc butilfenil-fosfito (obtenido de Ciba Geigy) y 25 partes de los diversos SAN (obtenidos de GEP-VSS). Las muestras se mezclaron en un extrusor de husillo doble y se moldearon por inyección en placas con un espesor de 3,2 mm en condiciones estándar.

Los resultados del análisis de las muestras moldeadas del Ej A y el Ej B se presentan en la Tabla 3.

TABLA 3

	EjA	EjB
Transmisión (%, 3,2 mm)	81	69,7
Turbidez (ASTM-9125)	37	70,5

Ejemplo 5

Se puede usar el poliéster PCCD (con IR bajo [IR de PCCD ~ 1,516) que es completamente miscible con PC para reducir el IR de la fase PC (fase 1) al IR de un ABS claro (que posee un IR de las fases de SAN y caucho que ya coinciden). Esto tiene como resultado una mezcla transparente de PC/SAN/caucho. Las mezclas de PC/PCCD tuvieron como resultado que el IR lineal pasara de 1,525 a 1,577 al usar PCCD al 100% a PC al 100% respectivamente. El ABS claro se utilizó en este ejemplo y poseía un IR de 1,548. Con el fin de hacer coincidir esto, se preparó una proporción de PC/PCCD de 54 a 31 con ciclohexanodicarboxilato) + 1,586 con un coeficiente de regresión al cuadrado R de 0,998. Por tanto, el índice de refracción de la mezcla de los dos componentes puede controlarse entre los límites superior e inferior de sus respectivos índices de refracción.

Ejemplo 6

(Comparativo)

Este ejemplo es un ejemplo calculado usando una mezcla de policarbonato que posee un índice de refracción de 1,586 y difosfato de resorcinol (RDP) con un índice de refracción de 1,5673. Una mezcla con un porcentaje en peso de RDP de 25 en PC tendría como resultado un índice de refracción calculado de 0,25(1,5673) + 0,75(1,586)= 1,581.

Por tanto, los ejemplos 5 y 6 muestran que la adición de PCCD o RDP reduce el IR de PC que comprende cualquiera de estos dos componentes adicionales.

La conclusión de este ejemplo es que el PCCD se puede usar para reducir el IR de la fase PC para hacer coincidir el IR de la fase SAN/caucho que tiene como resultado una aleación de PC transparente con impacto modificado.

REIVINDICACIONES

1. Una aleación termoplástica transparente o traslúcida que comprende una fase continua y una fase discontinua, en la que la fase discontinua es inmiscible con la fase continua, y en la que la fase continua comprende policarbonato y poli(1,4-ciclohexano dimetanol-dicarboxilato de 1,4-ciclohexano) (PCCD).

2. La aleación termoplástica de la reivindicación 1, en la que la fase discontinua comprende caucho de acrilonitrilo butadieno estireno.

3. Un procedimiento para producir una aleación termoplástico transparente o traslúcida que comprende una fase continua que comprende una primera composición termoplástica que comprende un policarbonato y poli(1,4-ciclohexano dimetanol-dicarboxilato de 1,4-ciclohexano) y una fase discontinua que comprende una segunda composición termoplástica, en la que la fase discontinua es inmiscible con la fase continua, dicho procedimiento comprende:

a) seleccionar la primera composición termoplástica y la segunda composición termoplástica, donde los índices de refracción de la primera composición termoplástica y de la segunda composición termoplástica son aproximadamente iguales entre sí; y

b) combinar la primera composición termoplástica y la segunda composición termoplástica

para producir de este modo una aleación termoplástica transparente o traslúcida que comprende una fase continua y una fase discontinua.

4. El procedimiento de la reivindicación 3, en el que los índices de refracción de la primera composición termoplástica y la segunda composición termoplástica son diferentes en menos de 0,01.

5. Un procedimiento para producir una aleación termoplástica transparente o traslúcido, que comprende una fase continua que comprende una primera composición termoplástica y una fase discontinua que comprende una segunda composición termoplástica, donde la fase discontinua es inmiscible con la fase continua, donde dicho procedimiento comprende:

a) una etapa seleccionada del grupo de etapas constituido por:

i) ajustar el índice de refracción de la primera composición termoplástica;

ii) ajustar el índice de refracción de la segunda composición termoplástica; y

iii) ajustar por separado el índice de refracción de la primera y la segunda composiciones termoplásticas

por medio de lo cual los índices de refracción de la primera composición termoplástica resultante y la segunda composición termoplástica resultante son aproximadamente iguales entre sí; y

b) combinar la primera composición termoplástica y la segunda composición termoplástica

para producir de este modo una aleación termoplástica transparente o traslúcida que comprende una fase continua y una fase discontinua,

en la que la primera resina termoplástica comprende un policarbonato y el índice de refracción se ajusta mediante la adición de poli(1,4-ciclohexano dimetanol-dicarboxilato de 1,4-ciclohexano); y

en la que la segunda resina termoplástica comprende caucho de acrilonitrilo-butadieno-estireno y el índice de refracción se ajusta ajustando el contenido en estireno o mediante la adición de metil metil metacrilato como comonómero.