



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 302 070**

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

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **04810997 .9**

86 Fecha de presentación : **15.11.2004**

87 Número de publicación de la solicitud: **1697464**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **06.09.2006**

54 Título: **Composición de moldeo policarbonato-poliéster.**

30 Prioridad: **18.12.2003 US 530516 P**
02.11.2004 US 979614

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.07.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.07.2008

73 Titular/es: **General Electric Company**
1 River Road
Schenectady, New York 12345, US

72 Inventor/es: **Zhang, Huiping y**
Vollenberg, Peter, H., Th.

74 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

ES 2 302 070 T3

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

DESCRIPCIÓN

Composición de moldeo policarbonato-poliéster.

5 Esta invención se refiere a mezclas transparentes de resinas de policarbonato y poliéster.

La Patente U.S. No. 5.942.585 concedida a Scott *et al.* se refiere a mezclas transparentes de policarbonatos y poliésteres en las cuales el poliéster comprende un componente de ácido dicarboxílico basado en unidades de ácido 1,4-ciclohexanodicarboxílico y un componente glicol que comprende unidades 2,2,4,4-tetrametil-1,3-ciclo-butanodiol. Mezclas policarbonato-poliéster miscibles se describen en un Free Volume Approach to the Mechanical Behaviour of Miscible Polycarbonate Blends, por A.J. Hill *et al.*, J. Phys. Condens. Matter, 8, 3811-3827 (1996) y en Dynamic Mechanical and Dielectric Relaxation Study of Aliphatic Polyester Based Blends, por Stack *et al.*, J.M. Polym. Mater. Sci. Eng. (1993), 69. 4-5, Eastman Chemical Company, Kingsport, TN 37662. La Patente U.S. 4.879.355 concedida a Light *et al.* se refiere a una mezcla transparente de polímeros que comprende un copoliéster-glicol que tiene unidades repetidas de 1,4-ciclohexanodimetanol, ácido tereftálico y un alquilén-glicol; una resina de policarbonato; y un poliéster aromático que tiene unidades repetidas de ácido tereftálico, ácido isoftálico y bisfenol A. La Patente U.S. 4.786.692 concedida a Allen *et al.* se refiere a una mezcla de un policarbonato aromático y un copolímero derivado de una porción de glicol que comprende 1,4-diclohexanodimetanol y etilenglicol. Algunas de estas referencias describen propiedades claras de las mezclas termoplásticas.

20 La Patente U.S. 5.399.661 concedida a Borman *et al.* se refiere a composiciones de copoliésteres que comprenden el producto de reacción de al menos un alcano-diol C2-C10 de cadena lineal, ramificado, o cicloalifático o un equivalente químico y una mezcla de al menos dos diácidos cicloalifáticos. La mezcla de diácidos comprende predominantemente un isómero trans y al menos un diácido aromático. Como se indica en la columna 5, líneas 41 a 45, "la reacción se ejecuta generalmente con un exceso del componente diol y en presencia de un catalizador adecuado ***". La Patente U.S. 5.486.562 concedida a Borman *et al.* describe adicionalmente un modificador de la resistencia al impacto para composiciones del tipo indicado en la Patente '661.

30 La Patente U.S. 4.188.314 concedida a Fox describe la adición de un polímero de poliéster derivado de un ciclohexanodimetanol y una mezcla de ácido iso- y tereftálico a un polímero de carbonato aromático para mejorar la resistencia a los disolventes en comparación con un artículo de policarbonato.

Otras referencias incluyen las patentes 6.043.322; 6.037.424; 6.011.124; 6.005.059; 5.942.585; 5.194.523; y 5.017.659, así como GB 1.559.230A.

35 Mezclas transparentes de policarbonato y poliésteres pueden tener propiedades atractivas tales como tenacidad y resistencia química. Es deseable obtener propiedades mejoradas de transparencia óptica y resistencia química satisfactoria sin afectar desfavorablemente a otras propiedades deseables.

40 Sumario de la invención

De acuerdo con una realización, una mezcla termoplástica transparente incluye desde 25 a 90% en peso de resina de policarbonato no ramificada de fluidez baja que tiene una MVR (tasa de volumen en fusión, del inglés Melt Volume Rate) de 1 a 9 cc/min a 300°C/1,2 kg, y de 10 a 17% en peso de una resina poliéster derivada de la condensación de un ciclohexanodimetanol o equivalente del mismo solo o con un etilenglicol o equivalente del mismo con un ácido tereftálico o equivalentes del mismo o una combinación de ácido tereftálico y ácido isoftálico o equivalentes de los mismos. Los dos componentes están presentes en proporciones para formar una mezcla transparente que tiene una transmisión de 70% o mayor utilizando ASTM D-1003. La transparencia se mide en la mezcla de polímeros antes de la adición de un aditivo tal como mica, pigmentos, vidrio, y análogos que podrían afectar a la transmisión de la luz. La elongación a la rotura después de exposición a materiales orgánicos está mejorada significativamente. Se proporciona resistencia química mejorada deseable a la mezcla de policarbonato/poliéster por la adición de hasta 1,0% en peso de la composición de un copolímero estireno-acrílico con grupos epoxi múltiples. Efectos beneficiosos generales pueden obtenerse con cantidades de 0,05 a 1,0% en peso o cantidades tales como 0,5% en peso.

55 De acuerdo con una realización, la mezcla está constituida esencialmente por los dos componentes con el policarbonato presente en una cantidad de aproximadamente 50 a aproximadamente 80% en peso basado en el peso total de los componentes de la mezcla. Preferiblemente, el componente poliéster está presente en una cantidad de aproximadamente 20 a aproximadamente 50% en peso basada en el peso total de los componentes de la mezcla. De modo más preferible, el policarbonato representa desde aproximadamente 56 a aproximadamente 80% en peso y el poliéster desde aproximadamente 20 a aproximadamente 44% en peso.

65 De acuerdo con una realización, se proporciona una resistencia química mejorada deseable por la adición de policarbonato que tiene una MVR de 1 a 9 y preferiblemente de 2 a 7 cc/10 min a 300°C/1,2 kg y más preferiblemente de 2 a 5. Se observa una resistencia mejorada a lípidos e isopropanol. Las composiciones exhiben un cambio de color bajo después de irradiación gamma.

Las resinas poliéster se obtienen típicamente por la condensación o polimerización con intercambio de éster del componente diol o equivalente de diol con el componente diácido o equivalente químico de diácido de acuerdo con

métodos conocidos en la técnica anterior. Los componentes de resina de policarbonato se preparan de acuerdo con métodos de la técnica anterior como se contempla en esta memoria.

Descripción detallada de la invención

Para mayor claridad, la Tabla 1 siguiente indica el significado de las abreviaturas utilizadas a lo largo de la memoria descriptiva.

TABLA 1
Abreviaturas

| Abreviatura | Nombre |
|-------------|---|
| PC | Policarbonato |
| CHDM | 1,4-ciclohexanodimetanol (mezcla trans/cis) |
| EG | Etilenglicol |
| TPA | Ácido tereftálico |
| IPA | Ácido isoftálico |
| PCTG | TPA + 65-99 CHDM + 1-35 EG |
| PCTA | 80-99 TPA+1-20 IPA+CHDM |
| MVR | Tasa de Volumen en Fusión |

Sorprendentemente, se ha encontrado que por utilización de un PC de fluidez baja, la resistencia química de la mezcla se mejoraba al tiempo que se mantenía la procesabilidad de la mezcla.

En una realización, la mezcla transparente incluye PC, y PCTG o PCTA. Generalmente, cuando se utiliza PCTA, debe emplearse un PC de fluidez inferior en el intervalo y/o una carga mayor de PC. Cuando se utilizan cantidades mayores de poliésteres, v.g. 50% en peso o mayor, se emplea generalmente un PC de fluidez baja, preferiblemente en combinación con un poliéster que contiene EG.

Un proceso para la preparación de una composición de moldeo transparente/translúcida comprende seleccionar una mezcla de PC de fluidez baja y PCTG o PCTA dentro del intervalo de composición de los ingredientes para impartir propiedades de claridad o transparencia a la mezcla resultante y en donde dichas proporciones de ingredientes se seleccionan de tal manera que imparten propiedades de resistencia química mejoradas.

De acuerdo con una realización, los poliésteres cicloalifáticos de tipo PCTG/PCTA son productos de condensación de diácidos aromáticos o equivalentes químicos y dioles alifáticos o equivalentes químicos. El componente diol comprende aproximadamente 50 a 100% molar de CHDM y 0 a aproximadamente 50% molar de etilenglicol. Componentes diol típicos para reacciones de condensación incluyen dioles alifáticos, tales como alquilen-dioles que contiene desde 2 a aproximadamente 10 átomos de carbono. Los ácidos dicarboxílicos hexacarbocíclicos que se condensan con el ciclohexanodimetanol y el alquilen-diol, tal como etilenglicol, incluyen ácidos tereftálico e isoftálico. El componente ácido o equivalente del mismo es con preferencia desde aproximadamente 75 a 100% molar ácido tereftálico y 0 a aproximadamente 25% molar ácido isoftálico.

Las resinas de policarbonato útiles en la preparación de las mezclas de la presente invención son generalmente resinas de policarbonato aromáticas.

Típicamente, éstas se preparan haciendo reaccionar un fenol divalente con un precursor de carbonato, tal como fosgeno, un haloformiato o un éster carbonato. Hablando en términos generales, tales polímeros de carbonato pueden tipificarse como poseedores de unidades estructurales recurrentes de la fórmula -O-Ar-O-(CO)-, en donde Ar es un radical aromático bivalente derivado del fenol divalente empleado en la reacción de producción del polímero.

Los fenoles divalentes que pueden emplearse para proporcionar tales polímeros de carbonato aromáticos son compuestos aromáticos mononucleares o polinucleares, que contienen como grupos funcionales dos radicales hidroxilo, cada uno de los cuales está unido directamente a un átomo de carbono de un núcleo aromático. Fenoles divalentes típicos

ES 2 302 070 T3

son: 2,2-bis(4-hidroxifenil)-propano; hidroquinona; resorcinol; 2,2-bis(4-hidroxifenil)-pentano; 2,4'-(di-hidroxidifenil)-metano; bis(2-hidroxifenil)-metano; bis-(4-hidroxifenil)-metano; bis(4-hidroxifenil)-metano; bis(4-hidroxifenil)-metano; 1,1-bis(4-hidroxifenil)-etano; 3,3-bis-(4-hidroxifenil)-pentano; 2,2-dihidroxidifenilo; 2,6-di-hidroxi-naftaleno; bis(4-hidroxidifenil)sulfona; bis(3,5-dietil-4-hidroxifenil)sulfona; 2,2-bis(3,5-dimetil-4-hidroxifenil)propano; 2,4'-dihidroxidifenil-sulfona; 5'-cloro-2,4'-dihidroxidifenil-sulfona; bis-(4-hidroxifenil)-difenil-sulfona; 4,4'-dihidroxidifenil-éter; 4,4'-dihidroxifenil-éter; 4,4'-dihidroxidifenil-éter; 4,4'-dihidroxidifenil-éter; 4,4'-dihidroxidifenil-éter; y análogos.

Otros fenoles divalentes que son también adecuados para uso en la preparación de los policarbonatos anteriores se describen en las Patentes U.S. Núms. 2.999.835; 3.038.365; 3.334.154; y 4.131.575.

Estos policarbonatos aromáticos pueden fabricarse por procesos conocidos, tales como, por ejemplo y como se ha mencionado arriba, por reacción de un fenol divalente con un precursor de carbonato, tal como fosgeno, de acuerdo con métodos indicados en la bibliografía citada anteriormente y en la Patente U.S. No. 4.123.436, o por procesos de transesterificación tales como los descritos en la Patente U.S. No. 3.153.008, así como otros procesos conocidos por los expertos en la técnica.

Es también posible emplear dos o más fenoles divalentes diferentes o un copolímero de un fenol divalente con un glicol o con un poliéster terminado en hidroxilo o en ácido, o con un ácido dibásico en el caso de que se desee un copolímero o interpolímero de carbonato en lugar de un homopolímero para uso en la preparación de las mezclas de policarbonato de la invención. Además, pueden emplearse mezclas de cualquiera de los materiales anteriores en la práctica de esta invención para proporcionar el policarbonato aromático.

El carbonato aromático preferido para uso en la práctica de la presente invención es un homopolímero, v.g. un homopolímero derivado de 2,2-bis(4-hidroxifenil)propano (bisfenol-A), disponible en el comercio bajo la designación comercial LEXAN, marca comercial registrada de General Electric Company.

Preferiblemente, se utiliza un copolímero estireno-acrílico para resistencia química mejorada adicional. El polímero está basado en un oligómero con bloques fundamentales estireno y acrilato polimerizados en disolvente y que tienen grupos glicídilo deseables incorporados como cadenas laterales. La polimerización se lleva a cabo en un reactor continuo de tanque agitado. Se desea un número elevado de grupos epoxi por cadena de oligómero, alrededor de 10, preferiblemente más de aproximadamente 15, y de modo más preferible más de aproximadamente 20. El polímero que contiene epoxi se utiliza preferiblemente en mezclas policarbonato-poliéster en ausencia de un catalizador tal como el tipo de catalizador estearato de sodio. Aparte de tener hidroestabilidad excelente, estas mezclas tienen sorprendentemente una excelente transparencia, como se mide por un porcentaje de transmisión excelente. De acuerdo con una realización, el material que contiene epoxi tiene un peso molecular mayor que aproximadamente 3000, con preferencia mayor que aproximadamente 4000, y de modo más preferible mayor que aproximadamente 6000. De acuerdo con una realización, el material que contiene epoxi incluye grupos estireno y acrílico. En este estudio actual se han utilizado diversos tipos de materiales basados en epoxi, tales como ECN 1299 (una resina epoxi de cresol-novolaca), Joncryl ADR 4368 (un oligómero basado en estireno-acrilato con funcionalidad epoxi), Joncryl ADR 4300 (aceite de soja epoxidado), etc. Los polímeros "Joncryl" están disponibles de Johnson Polymer, Sturtevant, Wisconsin. La funcionalidad epoxi puede reaccionar con los grupos terminales para introducir extensión de la cadena en el sistema, lo que se evidencia por disminuciones en la MVR. Estas mezclas de polímeros que contienen epoxi pueden mantener la transparencia de la mezcla por encima de aproximadamente 70% de transmisión.

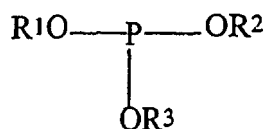
Adicionalmente, pueden añadirse a las composiciones de la presente invención aditivos tales como antioxidantes, estabilizadores térmicos, agentes de desmoldeo, agentes antiestáticos, agentes de blanqueo, colorantes, plastificantes, minerales tales como talco, arcilla, mica, barita, wollastonita y otros estabilizadores con inclusión, pero sin carácter limitante, de estabilizadores ultravioleta, tales como benzotriazol, cargas reforzantes suplementarias tales como vidrio en escamas o molido, y análogos, retardantes de la llama, pigmentos, resinas adicionales o combinaciones de los mismos. Los diferentes aditivos que se pueden incorporar en las composiciones se utilizan comúnmente y son conocidos por un experto en la técnica. Descripciones ilustrativas de tales aditivos pueden encontrarse en R. Gachter y H. Muller, *Plastics Additives Handbook*, 4ª edición, 1993.

Ejemplos de estabilizadores térmicos incluyen fosfito de trifenilo, fosfito de tris-(2,6-dimetilfenilo), fosfito de tris-(2,4-di-t-butil-fenilo), fosfito de tris-(mono- y di-nonilfenilo mixtos), fosfonato de dimetilbenceno y fosfato de trimetilo. Ejemplos de antioxidantes incluyen propionato de octadecil-3-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenilo), y propionato de pentaeritritil-tetraquis[3-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenilo)]. Ejemplos de fotoestabilizadores incluyen 2-(2-hidroxifenil)benzotriazol, 2-(2-hidroxifenil)-5-terc-octilfenil-benzotriazol y 2-hidroxifenil-4-n-octoxi-benzofenona. Ejemplos de plastificantes incluyen 4,5-epoxi-hexahidroftalato de dioctilo, tris-isocianurato de (octoxicarboniletilo), triestearina y aceite de soja epoxidado. Ejemplos de los agentes antiestáticos incluyen monoestearato de glicerol, estearil-sulfonato de sodio, y dodecilsulfonato de sodio.

Una clase preferida de estabilizadores que incluyen atenuadores son aquéllos que proporcionan un producto transparente/translúcido e incoloro. Típicamente, tales estabilizadores se utilizan a un nivel de 0,001-10% en peso y preferiblemente a un nivel de 0,005-2% en peso. Los estabilizadores más favorables incluyen una cantidad eficaz de una sal fosfato ácida; un alquil-, o aril-fosfito ácido o mixto que tenga al menos un hidrógeno ácido; una sal fosfato de un metal del Grupo IB o Grupo IIB; un oxoácido de fósforo, un pirofosfato ácido metálico, o una mezcla de los mismos. La idoneidad de un compuesto particular para uso como estabilizador y la determinación de la cantidad que debe

ES 2 302 070 T3

utilizarse como estabilizador pueden ser determinadas fácilmente por preparación de una mezcla del componente de resina poliéster y el policarbonato y determinación del efecto sobre la viscosidad en fusión, la generación de gas o la estabilidad del color o la formación de interpolímero. Las sales fosfato ácidas incluyen dihidrogenofosfato de sodio, monofosfato de cinc, hidrogenofosfato de potasio, dihidrogenofosfato de calcio y análogas. Los fosfitos pueden ser de la fórmula V:



donde R1, R2 y R3 se seleccionan independientemente del grupo constituido por hidrógeno, alquilo y arilo con la salvedad de que al menos uno de R1, R2 y R3 es hidrógeno.

Las sales fosfato de un metal del Grupo IB o Grupo IIB incluyen fosfato de cinc y análogos. Los oxoácidos de fósforo incluyen ácido fosforoso, ácido fosfórico, ácido polifosfórico o ácido hipofosforoso.

Los pirofosfatos poliácidos pueden ser de la fórmula VI:



en donde M es un metal, x es un número comprendido entre 1 y 12 e y es un número comprendido entre 1 y 12, n es un número de 2 a 10, z es un número de 1 a 5 y la suma de (xz)+y es igual a n+2. El M preferido es un metal alcalino o alcalinotérreo.

Los atenuadores más preferidos son oxoácidos de fósforo o compuestos ácidos organofosforados. Los compuestos inorgánicos ácidos del fósforo pueden utilizarse también como atenuadores, sin embargo, pueden dar como resultado turbidez o falta de transparencia. Atenuadores más preferidos son ácido fosfórico, ácido fosforoso o sus ésteres parciales.

Ejemplos de agentes de desmoldeo incluyen tetraestearato de pentaeritritol, estearato de estearilo, cera de abejas, cera montana, y cera de parafina. Pueden utilizarse combinaciones de cualquiera de los aditivos anteriores. Dichos aditivos pueden mezclarse en un momento adecuado durante la mezcladura de los componentes para formar la composición.

Adicionalmente, pueden añadirse a las composiciones de la presente invención dioles y/o polioles, con inclusión de 2-metil-2,4-pentanodiol y poli(propilenglicol). Se sabe que estos aditivos son aptos para reducir adicionalmente el amarilleo de las mezclas de policarbonato y poliéster después de irradiación gamma. Sin embargo, tales dioles y/o polioles pueden reducir la resistencia química de la mezcla, véase la Tabla 2.

La producción de las composiciones puede utilizar cualquiera de las operaciones de mezcla conocidas para la mezcladura de termoplásticos, por ejemplo mezcladura en una máquina amasadora tal como un mezclador Banbury o un extrusor. La secuencia de adición no es crítica, pero todos los componentes deben mezclarse concienzudamente.

Para preparar la composición de resina, los componentes pueden mezclarse por cualesquiera métodos conocidos. Típicamente, existen dos pasos de mezcladura distintos: un paso de premezcladura y un paso de mezcladura en fusión. En el paso de premezcladura, se mezclan entre sí los ingredientes secos. El paso de premezcladura se realiza típicamente utilizando un mezclador de tambor rotativo o mezclador de cinta. No obstante, si se desea, la premezcla puede fabricarse utilizando un mezclador de cizallamiento alto tal como un mezclador Henschel o un dispositivo similar de alta intensidad. El paso de premezcladura va seguido típicamente por un paso de mezcladura en fusión en el cual la premezcla se funde y se mezcla de nuevo como una masa fundida. Alternativamente, puede omitirse el paso de premezcladura, y las materias primas pueden añadirse directamente a la sección de alimentación de un dispositivo de mezcla en fusión, preferiblemente mediante sistemas de alimentación múltiple. En el paso de mezcla en fusión, los ingredientes se amasan típicamente en fusión en un extrusor de un solo tornillo o de tornillos gemelos, un mezclador Banbury, un molino de dos rodillos, o dispositivo similar. Los ejemplos se componen utilizando un extrusor del tipo de tornillos gemelos, en el cual el tiempo medio de residencia del material es de aproximadamente 20 s a aproximadamente 30 s, y donde la temperatura de las diferentes zonas del extrusor es de aproximadamente 230°C a aproximadamente 290°C.

La temperatura de transición vítrea de la mezcla preferida es de aproximadamente 80°C a aproximadamente 150°C, de modo más preferible desde aproximadamente 90°C a aproximadamente 140°C.

El bajo cambio de color después de sometimiento a radiación gamma, un método de esterilización típico, y la resistencia a una extensa gama de productos químicos hacen que el producto sea adecuado para uso en industrias médicas, farmacéuticas y alimentarias, especialmente para suministro de fluidos, suministro de fármacos, dispositivos quirúrgi-

ES 2 302 070 T3

cos, cuidado de la sangre, cuidado renal, diagnósticos en el hogar, material de laboratorio, bandejas, alojamiento de dispositivos hospitalarios, atención animal, envasado de productos farmacéuticos, envasado de alimentos, y análogos.

5 La composición puede conformarse en un artículo final por diversos métodos conocidos en la técnica tales como moldeo por inyección, extrusión, moldeo por inyección-soplado, moldeo por soplado asistido por gas, o conformación a vacío.

Ejemplos

10 Los ejemplos siguientes emplearon los materiales enumerados en la Tabla 2. Todas las cantidades son porcentajes en peso basados en el peso total de la composición a no ser que se indique otra cosa. Todos los ingredientes se mezclaron en un mezclador de cinta y se extruyeron en un extrusor de tornillos gemelos Werner-Pfleiderer a 260°C para formar pelets. Los pelets se alimentaron luego a una máquina de moldeo por inyección para moldear discos-barras de ensayo.

15 *Procedimientos de ensayo*

Las propiedades ópticas (índice de amarilleo (YI) y transmisión) se miden de acuerdo con ASTM D-1003 con placas de 3,2 mm de espesor.

20 El cambio de color (dYI) se determina por medida de la diferencia de YI de una placa de 3,2 mm de espesor antes y después de la irradiación gamma (el YI post-gamma se mide una semana después de la terminación de la irradiación). La dosis típica de radiación gamma oscila desde 25 kGy (kiloGray) a 75 kGy.

25 Se midió la tasa de volumen en fusión (MVR) del granulado de acuerdo con ISO 1133 (300°C/1,2 kg, a no ser que se indique otra cosa) en unidades de cm³/10 min.

30 *Resistencia química:* Se estudia la resistencia química frente a diversos materiales orgánicos. Se ensaya una composición que tiene 10% de aceite de cártamo, 10% de aceite de soja, 1,2% de fosfátidos de huevo, 2,5% de glicerina, tamponada a pH 8,3 en agua. El ensayo se lleva a cabo de acuerdo con ISO 4599. Se utilizan las condiciones de ensayo siguientes: Duración del ensayo: 96 horas; temperatura de ensayo: 23°C; tensión constante aplicada: 1,5%. El método de contacto: tejido saturado en la parte media de las barras de tracción. Después del ensayo, se inspeccionan visualmente las barras de tracción respecto a cambio de aspecto de acuerdo con la clasificación siguiente: A, cambio nulo; B, fisuras y/o grietas; C, rotas. Después de la inspección visual, se realizó el procedimiento de ensayo de tracción de acuerdo con la norma ASTM D638 para determinar las propiedades físicas. La muestra se considera compatible con el producto químico (o resistente al producto químico) si la retención de la elongación por tracción es igual a o mayor que 80%; se considera límite si la retención de la elongación por tracción está comprendida entre 65 y 79%, y se considera incompatible si la retención de la elongación por tracción es inferior a 64%. Utilizando alcohol isopropílico (IPA) al 70% en agua, se sigue el mismo procedimiento arriba descrito excepto que la duración es 72 horas para la observación de la elongación y observación visual.

45 *Elongación por tracción:* La aptitud de un material para resistir la rotura bajo esfuerzo de tracción se basa en ASTM D638. Las muestras se moldean generalmente por inyección. La máquina de ensayos de tracción tira de la muestra desde ambos extremos y mide la fuerza requerida para romper el espécimen y la magnitud de estiramiento de la muestra antes de la rotura. La elongación final de un plástico es el porcentaje de aumento de longitud que se produce antes que el mismo se rompa bajo tensión.

50 La Tabla siguiente proporciona los resultados de ensayo que demuestran la superioridad de las composiciones de la invención. Las composiciones comprendidas dentro del intervalo reivindicado de MVR además de policarbonato y poliéster proporcionan resistencia química satisfactoria en oposición a las composiciones que quedan fuera de dicho intervalo, v.g. los ejemplos 7 y 13. Todas las composiciones exhiben un cambio menor de YI después de irradiación gamma que las composiciones típicas de policarbonato estabilizado por irradiación, por ejemplo de Makrolon Rx1805 que da lugar a un cambio de YI de 10,5 en las mismas condiciones. El cambio de color es preferiblemente menor que aproximadamente 6, de modo más preferible menor que aproximadamente 5.

55

60

65

Tabla 2. Ejemplos

| Ejemplo # | PC | | Poliéster | | ADR 4368 (% p) | Estabilizador gamma | Resultados | | | | Transmisión (%) | |
|-----------|------|-------|--------------|--------------|----------------|---------------------|--------------------------------|-------------------|--------------------------------|-------------------|-----------------|-----|
| | MVR | % p | Easlar PCTG | Easlar PCTA | | | Resistencia al aceite | | Resistencia a IPA 70% | | | |
| | | | 10179* (% p) | A150** (% p) | | | Retención de la elongación (%) | Evaluación visual | Retención de la elongación (%) | Evaluación visual | | |
| 1 | 2,7 | 74,6% | 25% | | | | 4,8 | 129% | A | 102% | B | 88% |
| 2 | 2,7 | 49,6% | 50% | | | | 2,2 | 96% | A | 130% | B | 88% |
| 3 | 2,7 | 24,6% | 75% | | | | 1,6 | 93% | A | 9% | B | 88% |
| 4 | 6,8 | 74,6% | 25% | | | | 4,6 | 65% | A | 65% | B | 87% |
| 5 | 6,8 | 49,6% | 50% | | | | 2,4 | 68% | A | 28% | B | 86% |
| 6 | 6,8 | 24,6% | 75% | | | | 1,9 | 120% | A | 6% | B | 87% |
| 7 | 11,5 | 73,2% | 26,3% | | | | 3,9 | 5% | A | 8% | B | 88% |
| 8 | 2,7 | 74,5% | 25% | | 0,10% | | 5,6 | 125% | A | 127% | B | 86% |
| 9 | 2,7 | 74,1% | 25% | | 0,50% | | 4,8 | 118% | A | 118% | B | 88% |
| 10 | 2,7 | 49,5% | 50% | | 0,10% | | 3 | 113% | A | 80% | B | 88% |
| 11 | 2,7 | 49,1% | 50% | | 0,50% | | 3 | 135% | A | 117% | B | 87% |
| 12 | 6,8 | 74,5% | 25% | | 0,10% | | 5,1 | 102% | A | 65% | B | 88% |
| 13 | 11,5 | 72,2% | 26,3% | | 1 % | | | 7% | A | 12% | B | |
| 14 | 2,7 | 49,4% | 50% | | 0,10% | I ¹ | 1,2 | 94% | A | 40% | B | 87% |
| 15 | 2,7 | 49,2% | 50% | | 0,10% | II ² | 1,2 | 91% | A | 7% | B | 88% |
| 16 | 2,7 | 69,6% | | 30% | | | 5,6 | 84% | A | 109% | B | 87% |
| 17 | 2,7 | 49,6% | | 50% | | | 1,3 | 94% | A | 16% | B | 87% |
| 18 | 2,7 | 24,6% | | 75% | | | 1,4 | 75% | A | 91% | B | 87% |

* 100% tereftalato y 80% molar CHDM + 20% molar EG

** 83% molar tereftalato más 17% molar isoftalato y 100% CHDM

¹ I: 0,1% de 2-metil-2,4-pentanodiol

² II: 0,33% de poli(propilenglicol)

ES 2 302 070 T3

Las composiciones comprendidas dentro del intervalo indicado de MVR y también policarbonato y poliéster proporcionan resistencia química satisfactoria en oposición a las composiciones que quedan fuera de dicho intervalo, v.g. los ejemplos 7 y 13.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Una mezcla termoplástica transparente que comprende (a) desde 25 a 90% en peso de resina de policarbonato de fluidez baja que tiene una MVR (Tasa de Viscosidad en Fusión) de 1 a 9 cc/10 min a 300°C/1,2 kg, (b) desde 10 a 75% en peso de una resina poliéster derivada de la condensación de un ciclohexanodimetanol o equivalente del mismo solo o con un etilenglicol o equivalente del mismo con un ácido tereftálico o equivalente del mismo o una combinación de ácido tereftálico y ácido isoftálico o equivalentes de los mismos, y (c) desde 0,05 a 1,0% en peso de la composición es un copolímero estireno-acrílico que tiene grupos epoxi múltiples.

10 2. Una mezcla termoplástica transparente de acuerdo con la reivindicación 1, en la cual dichas dos resinas están presentes en proporciones tales que forman una mezcla transparente que tiene una transmisión de setenta por ciento o mayor y una elongación a la rotura después de exposición a material orgánico de 65 por ciento o mayor.

15 3. Una mezcla termoplástica transparente de acuerdo con la reivindicación 1, en la cual la mezcla está constituida esencialmente por las dos resinas con el policarbonato presente en una cantidad de 50 a 80% en peso basada en el peso total de la mezcla.

20 4. Una mezcla termoplástica transparente de acuerdo con la reivindicación 3, en la cual la mezcla está constituida esencialmente por las dos resinas en donde el componente poliéster está presente en una cantidad de 20 a 50% en peso basada en el peso total de la mezcla.

5. Una mezcla termoplástica transparente de acuerdo con la reivindicación 4, en la cual dicho policarbonato tiene una MVR de 2 a 7 cc/10 min a 300°C/1,2 kg.

25 6. Una mezcla termoplástica transparente de acuerdo con la reivindicación 5, en la cual la mezcla exhibe un cambio de color bajo después de irradiación gamma.

7. Un artículo moldeado que utiliza la composición de la reivindicación 1.

30

35

40

45

50

55

60

65