(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 267 608**

(51) Int. Cl.:
C08G 81/02 (2006.01)
C08L 71/12 (2006.01)
C08L 53/00 (2006.01)
C08L 81/02 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Número de solicitud europea: **01101585 .6**
(86) Fecha de presentación : **16.11.1994**
(87) Número de publicación de la solicitud: **1123949**
(87) Fecha de publicación de la solicitud: **16.08.2001**

(54) Título: **Copolímeros de olefinas termoplásticos y mezclas de los mismos.**

(30) Prioridad: **02.12.1993 US 160133**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.03.2007

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.03.2007

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

(72) Inventor/es: **Khouri, Farid Fouad y**
Stoddard, Gregory James

(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

Copolímeros de olefinas termoplásticos y mezclas de los mismos.

Campo de la invención

Esta invención se refiere a nuevos copolímeros de olefina termoplásticos y a las mezclas que comprenden los mismos. De manera particular, dichos copolímeros de olefina termoplásticos se preparan a partir de polímeros precursores de olefina funcionalizada y polímeros de adición funcionalizados en condiciones reactivas.

Antecedentes de la invención

Los plásticos se dividen de manera convencional en dos grupos distintos e importantes: materiales termoplásticos y termoendurecibles. Los materiales termoplásticos son aquellos que funden hasta llegar a ser líquidos viscosos cuando se calientan, y sólidos cuando se enfrían. Se caracterizan por su flexibilidad así como por su capacidad de reblandecerse y endurecerse de manera repetida. Entre los ejemplos de materiales termoplásticos comunes se incluyen acrílico, nylon, poliésteres, cloruro de polivinilo y poliestireno. A la inversa, los materiales termoendurecibles son aquellos que se pueden calentar y conformar una sola vez y, de esta manera, no se pueden volver a trabajar. De manera adicional, los materiales termoendurecibles son a menudo duros, rígidos, insolubles e infundibles. Entre los ejemplos ilustrativos de dichos materiales se incluyen compuestos fenólicos, epoxis y poliésteres insaturados.

Está aumentando el interés en la preparación de materiales termoplásticos que sean tenaces, ya que se emplean a menudo en muchas aplicaciones comerciales. Los procedimientos comerciales para dar tenacidad a los materiales termoplásticos implican normalmente mezclar con el plástico un elastómero que tenga una baja temperatura de transición vítrea. A menudo, sin embargo, la inmiscibilidad e incompatibilidad del elastómero con el material termoplástico da lugar a malas propiedades físicas en la mezcla. Se requiere por tanto una estrategia de compatibilización para mejorar las propiedades físicas. Dicha estrategia implica normalmente incorporar copolímeros preparados a partir del material termoplástico y del elastómero en la mezcla. El copolímero actúa mejorando la dispersión y adhesión de la fase caucho, y mejora por tanto la compatibilidad y las propiedades físicas de la mezcla.

De acuerdo con esto, la primera forma de realización de la presente invención se dirige a nuevos copolímeros de olefina termoplásticos. Dichos copolímeros se preparan a partir de reacciones de polímeros de olefina funcionalizados con ortocompuestos y ácido, polímeros de adición funcionalizados con anhídrido de ácido o tiol seleccionados entre polifenilén éter y sulfuro de polifenileno. De manera adicional, la segunda forma de realización de la presente invención pertenece a las mezclas que comprenden los copolímeros anteriormente descritos. En la presente invención, los ortocompuestos se definen como ortoésteres y ortocarbonatos.

Descripción de la técnica anterior

Se han preparado de forma tradicional los copolímeros injertados derivados de polímeros y elastómeros de adición polimerizando un monómero olefínico en presencia de un sustrato de caucho y un iniciador de radical libre. Se puede conseguir la reacción de injerto en emulsión, suspensión, solución o mediante procedimientos a granel. Aunque se usan ampliamente dichos procedimientos, no son deseables debido a que requieren de manera poco ventajosa la manipulación y eliminación de los monómeros, solventes y subproductos de reacción.

Otros investigadores se han centrado en la preparación de copolímeros de adición de polímero-caucho mediante el procesado en fundido de polímeros de adición funcionalizados con aminas con elastómeros funcionalizados, ya que se sabe que las aminas reaccionan con una variedad de fracciones electrófilas entre las que incluyen anhídridos, epóxidos y haluros de alquilo. Sin embargo, este procedimiento no se ve favorecido debido a que los polímeros de adición funcionalizados con aminas no están disponibles en grandes cantidades para la formación del copolímero.

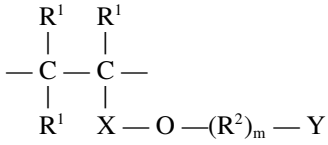
Finalmente, en el Documento de los Estados Unidos US-A-5310795 transferido como el presente se describen los copolímeros de adición de polímero-caucho que comprenden polímeros de adición funcionalizados con carbamato.

La presente invención se puede distinguir a efectos de su patentabilidad de lo que se ha descrito más arriba ya que, entre otras razones, se dirige a nuevos copolímeros de olefina termoplásticos que se preparan por fundido o reacciones en solución de polímeros de olefina funcionalizados con ortocompuestos y ácido, anhídrido de ácido o polímeros de adición funcionalizados con tiol, en la que dichos copolímeros de olefina termoplásticos comprenden polímeros de olefina con éster o sulfuro además de enlaces de polímero. De manera adicional, se describen en el presente documento las nuevas mezclas que comprenden los copolímeros anteriormente descritos, en el que dichas mezclas muestran de manera inesperada valores más elevados de entalla Izod y elongación a la tracción.

Resumen de la invención

En un primer aspecto, la presente invención está relacionada con nuevos copolímeros de olefina termoplásticos que comprenden enlaces éster o sulfuro. Dichos nuevos copolímeros de olefina termoplásticos se preparan haciendo

reaccionar polímeros de olefina funcionalizados con orto compuestos que comprenden unidades estructurales de la fórmula

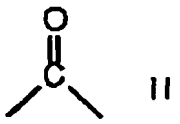


I

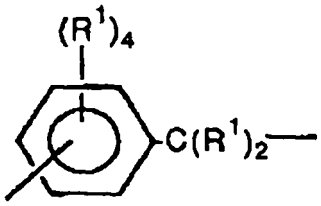
y un polímero de adición que tiene una funcionalidad de ácido, anhídrido de ácido o tiol seleccionado entre polifenilén éster y sulfuro de polifenileno.

Cada R^1 es de manera independiente hidrógeno, alquilo inferior (hidrocarburo C_1-C_5), radical aromático sustituido o no sustituido, o un halógeno, y R^2 es -CH_2- o un radical aromático divalente sustituido o no sustituido, y m es mayor o igual que 1.

X es un grupo de enlace sustancialmente inerte, y de manera preferible se representa mediante grupos de las fórmulas



II



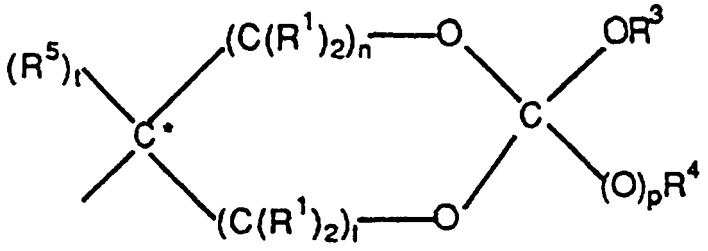
III

o



IV

Y se selecciona entre el grupo constituido por fracciones cíclicas de ortocarbonatos y ortoésteres cíclicos que tienen de manera preferente la fórmula



V

R^3 es un alquilo o aralquilo C_1-C_{10} primario o secundario, o un radical aromático C_6-C_{10}, o un radical alquileno que forma un segundo anillo de 4 a 8 miembros con C*, produciendo de esta manera un compuesto biciclo. R^4 es un alquilo o aralquilo C_1-C_{10} primario o secundario, o un radical aromático C_6-C_{10}. De manera adicional, R^3 y R^4 junto con los átomos que los conectan pueden formar un anillo de 4 a 8 miembros produciendo de esta manera un compuesto espirobiciclo. R^5 es un hidrógeno, alquilo o arilo. I es 0 ó 1 y n es un entero comprendido entre 0 y 2. p es 0 ó 1 y t es 0 cuando R^3 y C* forman un compuesto biciclo, y para cualquier otro caso es 1.

Un segundo aspecto de la presente invención se dirige a nuevas mezclas que comprenden los copolímeros de olefina termoplásticos anteriormente descritos. Entre los polímeros adecuados para generar las presentes mezclas se incluyen, por ejemplo, polifenilén éter, sulfuro de polifenileno, poliestireno y acrílicos.

Descripción detallada de las formas de realización preferidas

Se consigue la preparación de los monómeros de funcionalización (ortocompuestos cíclicos insaturados etilénicamente) empleados en la invención mediante reacciones entre un ortoéster hidroxi sustituido y los cloruros de ácido α,β-insaturado para formar ésteres tipo acrilato. La preparación se ilustra de manera adicional mediante los siguientes ejemplos. Se confirmaron las estructuras moleculares de todos los productos de los Ejemplos 1-3 mediante espectroscopía de resonancia magnética nuclear con protones y carbono-13.

Ejemplo 1

Un matraz de 3 bocas de 5 litros equipado con un agitador mecánico, embudo de adición con compensación de presión y entrada de nitrógeno se cargó con 301 gramos (2,03 moles) de 4-hidroximetil-2-metoxi-2-metil-1,3-dioxolano, 514 gramos (5,08 moles) de trietilamina y 2 litros de cloruro de metileno. Se sumergió el matraz en un baño de agua helada y se añadieron 193,1 gramos (2,13 moles) de cloruro de acriloílo durante 50 minutos bajo nitrógeno, con agitación. Se agitó la mezcla a temperatura ambiente durante toda la noche y se lavó el filtrado dos veces con porciones de 2 litros de agua, se secó sobre sulfato de magnesio, se filtró y se secó por vacío. Se añadió, en cantidad de 200 ppm, un inhibidor de radicales libres, sulfuro de 3-t-butil-4-hidroxi-5-metilfenilo, al residuo que se destiló a continuación bajo vacío. El 4-acriloiloximetil-2-metoxi-2-metil-1,3-dioxolano destiló a 80-85ºC / 0,5-1,0 torr (66,6-133 N/m^2).

Ejemplo 2

Se repitió el procedimiento del Ejemplo 1 empleando 281 gramos (1,9 moles) de 4-hidroximetil-2-metoxi-2-metil-1,3-dioxolano, 481 gramos (4,76 moles) de trietilamina y 199 gramos (1,9 moles) de cloruro de metacriloílo. Se recogió el producto, 4-metacriloiloximetil-2-metoxi-2-metil-1,3-dioxolano a 80ºC / 0,4 torr (53,2 N/m^2).

Ejemplo 3

Se repitió el procedimiento del Ejemplo 1 empleando 21 gramos (100 mmol) de 4-hidroximetil-2-metoxi-2-fenil-1,3-dioxolano, 25,3 gramos (250 mmol.) de trietilamina, 9,5 gramos (105 mmol.) de cloruro de acriloílo y 150 ml de cloruro de metileno. Se purificó el producto crudo mediante cromatografía en columna sobre alúmina básica, usando acetato de etilo al 15% (en volumen) con hexano como eluyente, para dar como resultado el 4-acriloiloximetil-2-metoxi-2-fenil-1,3-dioxolano deseado.

De manera adicional, se pueden preparar los polímeros de olefina funcionalizados empleados en la presente invención mediante extrusión de una gran variedad de compuestos polimerizables. Las técnicas de extrusión, así como las de los compuestos polimerizables, incluyen las que se describen en la Patente de los Estados Unidos transferido como el presente 5 153.290, la descripción de la cual se incorpora en el presente documento por referencia.

Los polímeros de adición de polifenilén éter y sulfuro de polifenileno empleados en esta invención que comprenden la funcionalidad de ácido o anhídrido de ácido se preparan mediante técnicas de polimerización de radicales libres convencionales conocidas por aquellas personas expertas en la técnica. Los polímeros de adición que comprenden la funcionalidad tiol se preparan normalmente mediante la polimerización de precursores del mercaptano de vinilo, así como mediante los procedimientos descritos en *Adv. Polym. Sci*., Vol 15, 1974, pp. 61-90.

De manera adicional, la concentración del iniciador de radical libre oscila generalmente entre aproximadamente un 0,001 y aproximadamente un 1,0 por ciento en peso en función del peso total de los monómeros. Es adecuada una variedad de solventes orgánicos para el procedimiento de polimerización en solución, y a menudo se prefieren los halohidrocarburos, tales como cloruro de metileno; cetonas tales como metil etil cetona y acetona; e hidrocarburos aromáticos, tales como tolueno y etilbenceno. La temperatura de la polimerización con radicales libres oscila de manera general entre 40ºC y aproximadamente 150ºC. Los polímeros resultantes de esta invención poseen un peso molecular promedio en peso (tal como se determina mediante la cromatografía de permeación en gel) que oscila normalmente entre aproximadamente 40.000 y aproximadamente 250.000.

Los polímeros de adición funcionalizados de esta invención son capaces de reaccionar con los polímeros de olefina funcionalizados descritos más arriba para formar los copolímeros de olefina termoplásticos. Los polímeros de olefina que se funcionalizan de acuerdo con la presente invención y son adecuados para formar dichos copolímeros incluyen elastómeros que poseen una temperatura de transición vítrea, Tg, menor de aproximadamente 0ºC y de manera preferible menor de aproximadamente -20ºC. Entre los ejemplos ilustrativos de las poliolefinas adecuadas se incluyen comonómeros de caucho de etilén propilén dieno (EPDM), cauchos, cauchos de etilén alqueno tales como poli(etileno-co-propileno), cauchos de polidieno tales como poli(butadieno), y poliacrilatos tales como poli(butilacrilato).

Las reacciones entre los polímeros de adición funcionalizados y los polímeros de olefina funcionalizados se llevan a cabo de manera convencional en fundido o en solución. El procedimiento para preparar los copolímeros de olefina termoplásticos de esta invención, por ejemplo mediante fundido, comprende mezclar una poliolefina funcionalizada con ortoésteres u ortocarbonatos cíclicos con el polímero de adición funcionalizado con ácido, anhídrido de ácido o tiol empleado en esta invención, y fundir haciendo reaccionar la mezcla a una temperatura que oscila entre aproximadamente 170ºC y aproximadamente 350ºC. De manera preferible, la temperatura oscila entre aproximadamente 200ºC

y aproximadamente 260ºC. Entre las técnicas de procesamiento en fundido típicas se incluyen la extrusión continua mediante el dispositivo de extrusión de husillo simple o husillo doble, tal como un extrusor de husillo doble Welding Engineers de 20 mm, y la reacción de fundido en un reactor Helicone o un mezclador de fundido Brabender. Una persona experta en la técnica reconocerá que si se emplea la extrusión, pueden variar el diseño del husillo, la velocidad del husillo, y la velocidad de alimentación.

El copolímero que contiene las mezclas de la presente invención oscila generalmente entre aproximadamente un 20 y aproximadamente un 90 por ciento en peso, de manera preferible entre aproximadamente un 40 y aproximadamente un 80 por ciento en peso, de polímero de olefina funcionalizada, y normalmente entre aproximadamente un 80 y aproximadamente un 10 por ciento en peso, de manera preferible entre aproximadamente un 60 y aproximadamente un 20 por ciento en peso, de polímero de adición funcionalizado. De manera opcional, se puede añadir un polímero de adición no funcionalizado tal como SAN al polímero de adición y la olefina funcionalizada. La concentración de polímero de adición no funcionalizado comprende normalmente entre aproximadamente 0 y aproximadamente un 50 por ciento en peso, de manera preferible entre aproximadamente 0 y aproximadamente un 25 por ciento en peso, en función del peso del polímero de adición funcionalizado. De manera más preferible, no se emplea el polímero de adición no funcionalizado.

Los copolímeros de olefina termoplásticos de esta invención son útiles como compatibilizantes y modificadores de impacto de los polímeros termoplásticos, tales como SAN. Tal como se conoce bien en la técnica, se emplea normalmente el procesamiento en fundido para mezclar los polímeros. Por ejemplo, se puede mezclar en seco el copolímero de olefina termoplástico de esta invención con un polímero termoplástico, y se puede extrudir la mezcla resultante a una temperatura comprendida en el intervalo entre aproximadamente 170ºC y aproximadamente 290ºC para formar la mezcla plástica. Normalmente, la concentración de copolímero de olefina termoplástico en la mezcla oscila entre aproximadamente un 5 y aproximadamente un 70 por ciento en peso, de manera preferible entre aproximadamente un 10 y aproximadamente un 50 por ciento en peso.

La adición de copolímeros de EPDM-SAN de la invención de acuerdo con la Solicitud de Patente EP-A-0661333 en mezclas de SAN da como resultado mezclas de poli(acrilonitrilo-EPDM-estireno) (AES) que tienen propiedades físicas inesperadas y mejoradas cuando se las compara con las mezclas simples correspondientes. Por ejemplo, se puede mezclar en seco el copolímero de olefina termoplástico de esta invención con un polímero termoplástico, y se puede extrudir la mezcla resultante a una temperatura en el intervalo entre aproximadamente 170ºC y aproximadamente 290ºC para formar la mezcla plástica. Normalmente, la concentración del copolímero de olefina termoplástica en la mezcla oscila entre aproximadamente un 5 y aproximadamente un 70 por ciento en peso, de manera preferible entre aproximadamente un 10 y aproximadamente un 50 por ciento en peso.

Se pueden moldear barras de tracción a partir de la mezcla de AES descrita anteriormente en una máquina de moldeo por inyección a aproximadamente 225ºC, y se pueden ensayar las barras en una máquina de ensayo Instron Universal. Entre las propiedades inesperadas y mejoradas se incluye un aumento en la resistencia al impacto en el ensayo de resiliencia Izod, un aumento de la elongación máxima, y una disminución del tamaño de partícula de EPDM. Aquellas personas expertas en la técnica reconocerán cómo ensayar estas propiedades.

La elongación máxima de estas mezclas es normalmente de al menos aproximadamente un 10 por ciento, de manera preferible al menos de un 15 por ciento y de manera más preferible al menos de aproximadamente un 25 por ciento, tal como se determina mediante la Norma ASTM D638, incorporada en el presente documento por referencia. Las mezclas AES que comprenden SAN, EPDM y los EPDM-SAN de esta invención presentan resistencias al impacto en el ensayo de resiliencia Izod de normalmente al menos aproximadamente 90 julios/M., de manera preferible de al menos aproximadamente 130 julios/M., y de manera preferible aproximadamente 335 julios/M, tal como se determina mediante el American Standard Testing Method (ASTM) D256, incorporado también en el presente documento por referencia. El tamaño de partícula de EPDM se reduce cuando el copolímero de EPDM-SAN de esta invención se emplea en una mezcla AES; tal como se determina mediante el examen de la muestra bajo un microscopio electrónico de barrido.

Los siguientes ejemplos adicionales representan la Solicitud de Patente EP-A-0661333. Se pueden confirmar todos los productos obtenidos mediante técnicas convencionales tales como la espectroscopia de resonancia magnética nuclear de protón y carbono 13, así como mediante espectroscopia de infrarrojos.

Ejemplo 4

Se logró la síntesis de un polímero de adición de estireno acrilonitrilo, que comprende 1 mol por ciento de la funcionalidad de ácido acrílico, cargando un matraz de fondo redondo de 5 L con 3 bocas equipado con un agitador y un termómetro, con 800 mL (6,98 mol) de estireno, 300 mL (4,56 mol) de acrilonitrilo, 8,29 g (115 mmol, 1 mol por ciento) de ácido acrílico, 3,38 g (23,3 mmol) de AIBN y 1,5 L de metil etil cetona para producir una mezcla. A continuación, se purgó la mezcla con nitrógeno durante 5 minutos y a continuación se agitó a 70ºC durante 24 horas. Se enfrió la solución viscosa resultante a temperatura ambiente y se precipitó con metanol usando un mezclador comercial. Se aisló el polímero mediante filtración, se lavó con metanol y se secó al vacío en un horno de vacío a 60ºC durante 48 horas para dar como resultado 731 g (rendimiento de aislado del 73%) de un polvo blanco, SAN-A. La espectroscopia FTIR confirmó la incorporación del monómero de ácido por la presencia de absorción del carbonilo

a 1730 cm^{-1}. Los análisis cualitativos de los espectros FTIR revelaron una concentración de acrilonitrilo del 27 por ciento en peso.

Ejemplo 5

Se mezcló por volteo el SAN que comprende 1 mol por ciento de ácido acrílico, tal como se preparó en el Ejemplo 4, con EPDM funcionalizado con ortoéster, y se extrudió en un extrusor de husillo doble a 450ºF (232,22ºC) para producir un extrudido (EPDM, SAN y copolímero). Se enfrió el extrudido en un baño de agua, se convirtió en residuo y se secó durante 4 horas a 80ºC. Se obtuvo el análisis del copolímero a partir de extracciones en acetona, que eliminan por disolución cualquier SAN sin reaccionar, y deja el EPDM sin reaccionar y copolímero de EPDM-SAN en forma de precipitado insoluble. El análisis reveló altos grados de injerto y por tanto, la formación del copolímero.

Se espera que los copolímeros aislados preparados mediante extrusión o polimerización en solución se puedan mezclar por volteo con más SAN y EPDM no funcionalizados o funcionalizados, y se extrudan bajo condiciones similares a las descritas anteriormente con el fin de producir mezclas AES.

Se señala que se pueden preparar las mezclas presentes *in situ* en un extrusor. También, en la alternativa, se pueden preparar y aislar copolímeros sustancialmente puros. Se pueden preparar las mezclas siguientes mezclando los copolímeros aislados con otras resinas seguido por la extrusión de manera similar a la descrita en el Ejemplo 5.

Se han preparado los copolímeros de la Tabla 1 que sigue de la manera descrita en el Ejemplo 5. El iniciador de radical empleado en todas las muestras fue peróxido de dicumilo, excepto en la Muestra 3, en la que se usó 2,5-dimetil-2,5-di(t-butilperoxi)hexano. Los datos confirman la formación del copolímero.

TABLA 1

Muestra	EPDM (% p)[a] + SAN (% p)[b]	Enlace del copolímero	% en peso de insolubles
1 (control)	EPDM-1 %-OE (50 %) + SAN (50 %)	Ninguno	53,0
2	EPDM-1 %-OE (50 %) + SAN-1 %-A (50 %)[c]	Éster	54,8
3	EPDM-1 %-OE (50 %) + SAN-1%-A (50 %)[c]	Éster	56,3
4	EPDM-2 %-OE (50 %) + SAN-1 %-A (50 %)[c]	Éster	54,2
5	EPDM-2 %-OE (50 %) + SAN-1 %-A(50 %)[d]	Éster	56,1
6	EPDM-2 %-OE (50 %) + SAN-1%-A (50 %)[d,e]	Éster	66,6

[a] EPDM-1 %-OE y EPDM-2 %-OE son EPDM funcionalizados con 1 mol %y 2 moles % de ortoéster cíclico, de manera respectiva.

[b] SAN-1 %-A es SAN funcionalizado con 1 mol % d ácido acrílico

[c] SAN-1 %-A en forma de polvo

[d] SAN-1 %-A en forma de residuo

[e] EPDM-2 %-OE (80 %) + SAN-1 %-A (20 %) se preextrudió y secó el copolímero para producir un copolímero 80/20. Se mezcló el 62,5 % del copolímero 80/20 con SAN-1 %-A al 37,5 % para producir la Muestra 6.

Se confirmó el análisis del copolímero obtenido a partir de extracciones en acetona midiendo la cantidad de copolímero de EPDM-SAN insoluble y EPDM.

Se han preparado las mezclas de la Tabla 2 mezclando los copolímeros de la Tabla 1 con resina SAN. Se extrudieron todas las mezclas en un extrusor de husillo doble a 450ºF (232,22ºC). Se enfrió el extrudido en un baño de agua, se convirtió en residuo y se secó durante 4 horas a 80ºC. El porcentaje de elongación máxima y los valores del ensayo de resiliencia Izod confirman los nuevos e inesperados resultados de la presente invención.

TABLA 2

Muestra	Mezcla de copolímero[a] EPDM-SAN extrudida con SAN (50 % en peso)	50 % en peso de polímero en mezcla	Cono de indentación Izod Julios / M	Elongación máxima %
1 (control)	Copolímero 1	SAN	32,0	6,3
2	Copolímero 2	SAN	144,0	16,6
3	Copolímero 3	SAN	202,0	12,6
4	Copolímero 4	SAN	272,3	16,0
5	Copolímero 5	SAN	90,8	9,4
6	Copolímero 6	SAN	336,4	25,6

[a] Los copolímeros corresponden a los descritos en la Tabla 1

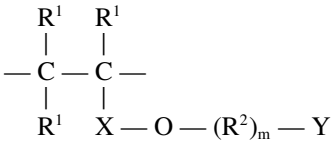
A partir de la Tabla 2, es evidente que los copolímeros de olefina termoplásticos de la presente invención mejoran de manera inesperada los valores del ensayo de entalla Izod así como los valores de la elongación en el ensayo de tracción.

REIVINDICACIONES

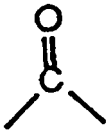
1. Un copolímero de olefina termoplástico preparado haciendo reaccionar un polímero de olefina funcionalizado con ortoéster u ortocarbonato con un polifenilén éter o sulfuro de polifenileno funcionalizado

en el que:

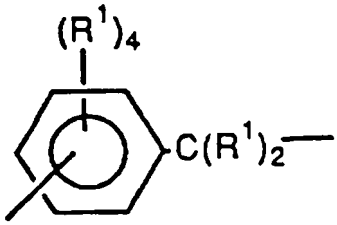
(a) el polímero de olefina funcionalizado con ortoéster u ortocarbonato comprende unidades estructurales de fórmula



en la que cada R^1 es de manera independiente un hidrógeno, hidrocarburo C_1-C_5, radical aromático sustituido o no sustituido o un halógeno, y R^2 es $-CH_2-$ o un radical aromático divalente sustituido o no sustituido, y m es cualquier entero mayor que o igual a 1 y X tiene las fórmulas



o



o

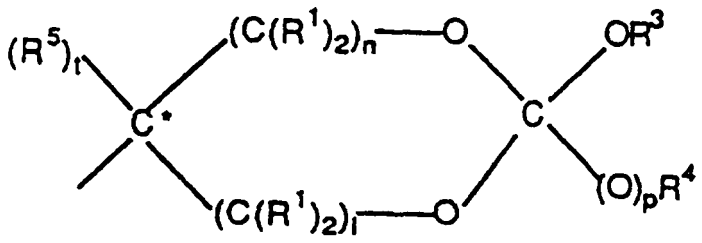
$$-C(R^1)_2-$$

e Y se selecciona entre el grupo constituido por fracciones de ortocarbonatos cíclicos, y ortoésteres cíclicos; y

b) el polímero de polifenilén éter o sulfuro de polifenileno tiene una funcionalidad ácido, anhídrido de ácido o tiol.

2. Un copolímero de olefina termoplástico de acuerdo con la reivindicación 1 en el que dicho copolímero comprende un polímero de olefina con éster o sulfuro para formar los enlaces del polímero de polifenilén éter o sulfuro de polifenileno.

3. Un copolímero de olefina termoplástico de acuerdo con la reivindicación 1 en el que dichas fracciones de ortocarbonatos cíclicos y ortoésteres cíclicos tienen la fórmula

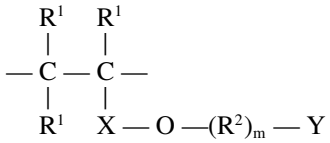


en la que R^3 es un alquilo o aralquilo C_1-C_{10} primario o secundario, o un radical aromático C_6-C_{10}, o un radical alqueno que forma un segundo anillo de 4 a 8 miembros con C* para producir un compuesto biciclo, y R^4 es un alquilo o aralquilo C_1-C_{10} primario o secundario, o un radical aromático C_6-C_{10}, y R^3 y R^4 junto con los átomos que los conectan pueden formar un anillo de 4 a 8 miembros para producir un compuesto espirobiciclo, y R^5 es un entero entre 0 y 2 y p es 0 ó 1 y t es 0 cuando R^3 y C* forman un compuesto biciclo y de cualquier otra manera es 1.

4. Un copolímero de olefina termoplástico de acuerdo con la reivindicación 1, en la que dicho copolímero se prepara en fundido o en solución.

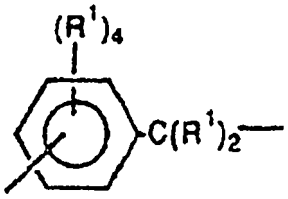
5. Una mezcla que comprende un copolímero de olefina termoplástico y un polímero adecuado para generar la mezcla en la que el copolímero se prepara haciendo reaccionar un polímero de olefina funcionalizada con ortoéster u ortocarbonato con un polifenilén éter o sulfuro de polifenileno en el que:

el polímero de olefina funcionalizado con ortoéster u ortocarbonato comprende unidades estructurales de fórmula



en la que cada R^1 es de manera independiente un hidrógeno, hidrocarburo C_1-C_5, radical aromático sustituido o no sustituido o un halógeno y R^2 es $-CH_2-$ o un radical aromático divalente sustituido o no sustituido y m es cualquier entero mayor o igual a 1 y X tiene las fórmulas





o

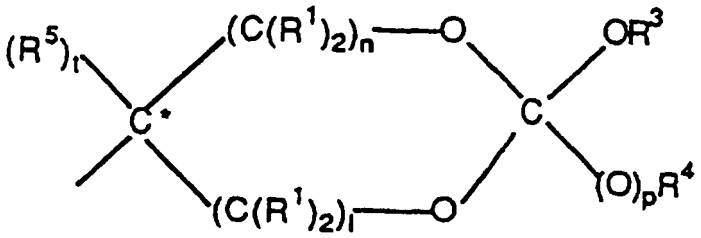
$$-C(R^1)_2-$$

e Y se selecciona entre el grupo constituido por fracciones de ortocarbonatos cíclicos, y ortoésteres cíclicos:

(b) el polímero de polifenilén éter o sulfuro de polifenileno tiene funcionalidad de ácido, anhídrido de ácido o tiol.

6. Una mezcla de acuerdo con la reivindicación 5 en la que dicho polímero es un polifenilén éter, sulfuro de polifenileno, poliestireno o acrílico.

7. Una mezcla de acuerdo con la reivindicación 5 en la que dichas fracciones de ortocarbonato cíclico y ortoéster cíclico tienen la fórmula



en la que R^3 es un alquilo o aralquilo C_1-C_{10} primario o secundario, o un radical aromático C_6-C_{10}, o un radical alqueno que forma un segundo anillo de 4 a 8 miembros con C* para producir un compuesto biciclo, y R^4 es un alquilo o aralquilo C_1-C_{10} primario o secundario, o un radical aromático C_6-C_{10}, y R^3 y R^4 junto con los átomos que los conectan pueden formar un anillo de 4 a 8 miembros para producir un compuesto espirobiciclo y R^5 es un hidrógeno, alquilo o arilo, y 1 es 0 ó 1 y n es un entero entre 0 y 2 y p es 0 ó 1, y t es 0 cuando R^3 y C* forman un compuesto biciclo y de cualquier otra forma es 1.

8. Una mezcla de acuerdo con la reivindicación 5 en la que dicha mezcla se prepara en fundido o solución.