

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 386 520**

51 Int. Cl.:

**C08F 8/12** (2006.01)

**C08F 8/42** (2006.01)

**C08F 10/00** (2006.01)

**C08L 43/04** (2006.01)

12

### TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09177715 .1**

96 Fecha de presentación: **02.12.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2199310**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **23.06.2010**

54 Título: **Composición de un polímero reticulable que comprende un silano injertado y un compuesto latente**

30 Prioridad:  
**22.12.2008 FR 0858920**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**22.08.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**22.08.2012**

73 Titular/es:  
**NEXANS  
8, RUE DU GÉNÉRAL FOY  
75008 PARIS, FR**

72 Inventor/es:  
**Alric, Jérôme;  
Pinto, Olivier;  
Marty, Jean-Michel y  
Abeguile, Mikael**

74 Agente/Representante:  
**de Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 386 520 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 un polímero reticulable que comprende un silano injertado y un compuesto latente

5 La presente invención se refiere a una composición reticulable que comprende un polímero de olefina que incluye grupos silanos hidrolizables y un compuesto latente, y a un método para obtener el producto reticulado a partir de dicha composición reticulable.

Se aplica típicamente, pero no exclusivamente, a la fabricación de productos reticulados de tipo de capas aislantes para cables ópticos y/o eléctricos, o de tipo tubo o tubería para el transporte de agua, aceite o gas.

10 Las técnicas habituales para la reticulación de composiciones de polímeros basados en poliolefina con grupos silano hidrolizables usan un catalizador de reticulación de tipo sal de estaño, tal como por ejemplo dilaurato de dibutilina (DBTDL). Sin embargo, estos catalizadores son dañinos para el medio ambiente y tendrán que ser reemplazados por catalizadores menos contaminantes de acuerdo con futuras regulaciones.

15 Para superar esta desventaja, el documento EP-1 256 593 propone reticular una composición basada en polietileno usando como catalizador de reticulación un ácido sulfónico aromático  $ArSO_3H$  o uno de sus precursores, siendo los precursores compuestos capaces de convertirse mediante hidrólisis a ácido aril sulfónico. Sin embargo, los ácidos sulfónicos aromáticos o sus precursores son compuestos altamente sensibles a la humedad. Por lo tanto, su tiempo de almacenamiento y de uso son muy limitados. Además, este catalizador no garantiza la no formación de un gel durante una etapa de extrusión posterior a la catálisis de reticulación prematura en un extrusor. Finalmente, este catalizador, de tipo ácido, no es compatible con la denominada composición "cargada", particularmente que contiene cargas de bases como hidróxidos de metal.

20 Es un objetivo de la presente invención superar las deficiencias de las técnicas del estado de la técnica proponiendo una composición particular que contiene poliolefina reticulable que no es sensible a la humedad y ecológica, y que pueda ser usada con cualquier tipo de poliolefina a temperaturas relativamente altas.

El objeto de la presente invención es una composición reticulable tal como la definida en la reivindicación 1.

25 Mediante "catalizador de reticulación" se entiende un catalizador para la hidrólisis y la condensación de las funciones silanol.

El polímero de la invención comprende una cadena principal que incluye una cadena lineal o ramificada de las unidades constitutivas, posicionadas entre dos grupos terminales en los extremos de dicha cadena principal. Preferiblemente los extremos de la cadena principal no comprenden ningún grupo silano hidrolizable.

30 El polímero que comprende grupos silano hidrolizables en su cadena principal en el resto de la descripción se denomina « polímero injertados con silano ».

El término "polímero" como tal generalmente significa homopolímero o copolímero. El polímero de olefina o poliolefina de la invención puede ser por lo tanto un homo- o copolímero de olefina y en particular puede ser un polímero termoplástico o un elastómero. Preferiblemente, el polímero de olefina es un polímero de etileno o propileno.

35 Como ejemplos de polímeros de etileno, se pueden citar el polietileno lineal de bajo peso molecular (LLDPE), homopolietileno de densidad media (MDPE), polietileno de alta densidad (HDPE), copolímeros de etileno y acetato de vinilo (EVA), los copolímeros de etileno y acrilato butílico (EBA), de metil acrilato (EMA), acrilato de 2-etilhexilo (2HEA), copolímeros de etileno y alfa-olefinas como polietileno-octeno (PEO), copolímeros de etileno y propileno (EPR) como por ejemplo termopolímeros de monómero de etileno propileno dieno (EPDM), y mezclas de los mismos.

40 La composición de la invención puede evidentemente comprender al menos un polímero de olefina que comprende grupos silano hidrolizables en su cadena principal, por ejemplo, puede comprender una mezcla de varios polímeros de olefina que comprenden grupos silanos hidrolizables en su cadena principal.

45 Adicionalmente, puede o no comprender otros tipos de polímeros, diferentes de los polímeros de olefina de la invención (p.ej. un polímero de olefina que comprende grupos silano hidrolizables en su cadena principal)

Si la composición reticulable de la invención comprende otros tipos de polímeros diferentes de polímeros de olefina, puede estar compuesta de al menos 50 partes en peso de polímeros de olefina de la invención por 100 partes en peso de polímero en dicha composición, y preferiblemente al menos 80 partes en peso de polímeros de olefina de la invención por 100 partes en peso de polímero en dicha composición.

50 Si la composición reticulable de la invención no comprende otros tipos de polímeros diferentes de los polímeros de olefina que comprenden grupos de silano hidrolizables en su cadena principal, entonces está compuesta únicamente por uno o más polímeros de olefina de la invención como polímero en dicha composición.

Los grupos silano hidrolizables del polímero de la invención pueden ser grupos alcoxisilano y/o grupos carboxisilano, preferiblemente grupos alcoxisilano.

Por ejemplo el polímero injertado con silano puede ser obtenido por injerto de alcoxisilano en al menos un polímero de olefina (o poliolefina) tal como se describe a continuación.

- 5 El polímero injertado con silano también se puede obtener in situ mediante co-polimerización de al menos un monómero de olefina, preferiblemente de al menos un monómero de etileno con un alcoxisilano de vinilo. Mención particular puede hacerse de los copolímeros de etileno y vinil silano (EVS).

El contenido de un compuesto latente en una composición puede ser de 50 a 50000 ppm, preferiblemente de 100 a 5000 ppm. La abreviatura « ppm » en la presente descripción significa « partes por millón en peso ».

- 10 El compuesto latente, o en otras palabras el catalizador de reticulación latente, capaz de liberar un catalizador de reticulación bajo la acción de un aumento de temperatura y/o radiación actínica, que puede ser definida de acuerdo a varias variantes.

- 15 De acuerdo con una primera variante, el compuesto latente es un compuesto iónico capaz de liberar una base, en particular una base fuerte, como un catalizador de reticulación. Este compuesto latente por lo tanto se denomina generador de base iónica.

- 20 La base capaz de ser liberada ha de ser preferiblemente una amina terciaria. En este caso, el compuesto latente capaz de liberar una amina terciaria puede ser elegida entre sales de amonio del ácido alfa-cetocarboxílico; de sales de amonio de ácidos carboxílicos que llevan un grupo aromático tal como las sales de dimetilbencil amonio de ácido alfa-naftilo o las sales de diazobicycloundeceno de ácido 9-antraceno carboxílico; sales de N-(benzofenonimetil)-tri-N-alkil-amonio trifenilalquilborato, sales de benzohidrilamonio y yoduros de trialkilfluorenilamonio o una de sus mezclas.

De acuerdo con una segunda variante, el compuesto latente es un compuesto no iónico capaz de liberar una base, en particular una base fuerte, como un catalizador de reticulación. Este compuesto latente por lo tanto se denomina generador de base no iónica.

- 25 La base capaz de ser liberada ha de ser preferiblemente una amina terciaria.

La amina terciaria puede más particularmente ser una amidina, el último pudiéndose elegir en particular de entre los diazobicyclooctanos, N-alkilmorfolinas, tetrametilguanidinas (TMG), diazobicyclononanos (DBN) y diazobicycloundecenos (DBU). En este caso, el compuesto latente capaz de liberar una amidina puede ser elegido entre diazobicyclononanos y diazobicycloundecanos.

- 30 Se pueden mencionar otros compuestos latentes capaces de liberar aminas terciarias, siendo por ejemplo estos compuestos latentes aminas terciarias con impedimento. Estas aminas con impedimento pueden ser en particular 4-(metiltiobenzoil)-1-morfolino-etano o (4-morfolino-benzol)-1-bencil-1-dimetil-amino propano.

- 35 Entre los generadores de base iónica o no iónica, los preferidos son los generadores de base no-iónica ya que tienen mejor compatibilidad fisicoquímica con el polímero injertado de la invención, tal como mejor solubilidad en dicho polímero en particular.

La composición de la invención puede comprender otros compuestos ampliamente conocidos por el experto en la materia como por ejemplo cargas retardantes de llama o fotosensibilizadores.

Un objeto adicional de la invención es el método para la fabricación de un producto reticulado.

- 40 De acuerdo con una primera variante, el método de fabricación de un producto reticulado comprende las etapas que consisten en:

- i. calentar la composición como se ha definido anteriormente para liberar el catalizador de reticulación del compuesto latente, y
- iii. reticular la composición obtenida en la etapa i.

- 45 La etapa de reticulación iii del método de la invención, puede llevarse a cabo, como es convencional, en presencia de humedad y una temperatura controlada.

En una realización particular, la etapa i de calentamiento se realiza en el cabezal de extrusión de una extrusora, o después de la extrusión de la composición.

En una segunda variante, el método de fabricación de un producto reticulado comprende las etapas que consisten en:

ii. exponer la composición tal y como se ha definido previamente a radiación actínica para liberar el catalizador de reticulación del compuesto latente, teniendo preferiblemente la radiación actínica una longitud de onda de entre 150 nm y 800 nm, preferiblemente en el intervalo de longitud de onda de 185 a 800 nm (UV-visible), y aun más preferiblemente en el intervalo de longitud de onda de 185 nm a 400 nm (UV), y

5           iii. reticular la composición obtenida en la etapa ii

La etapa de reticulación iii del método de la invención, puede llevarse a cabo, como es convencional, en presencia de humedad y una temperatura controlada.

En una realización particular, la etapa ii de exposición se lleva a cabo después de la extrusión de la composición

10           En una tercera variante, el método para la fabricación de un producto reticulado comprende, en un orden indiferente, las etapas i y ii tal y como se ha descrito anteriormente, y la etapa que consiste en:

          iii. reticular la composición obtenida en la etapa precedente.

La etapa de reticulación iii del método de la invención, puede llevarse a cabo, como es convencional, en presencia de humedad y una temperatura controlada.

15           Por « orden indiferente » debe entenderse que la etapa i puede llevarse a cabo antes, concomitantemente con o después de la etapa ii.

Por lo tanto, en el método de la invención, independientemente de la variante del método que se considere, el catalizador de reticulación necesitado para la reacción de reticulación se produce in situ, en la composición.

El compuesto latente se puede elegir fácilmente en relación con la temperatura y/o longitud de onda de la radiación actínica necesitada para la liberación del catalizador de reticulación.

20           Se puede llevar a cabo de forma convencional un método para determinar la temperatura a la que se liberará el catalizador o la temperatura del comienzo de la liberación, mediante DSC (Calorimetría de Barrido Diferencial, del inglés Differential Scanning Calorimetry) en una atmósfera de nitrógeno y con una rampa de temperaturas de 10°C/min. Este método se basa en el principio de reacción de polimerización iniciada térmicamente de un epóxido posterior a la liberación de calor por el catalizador de reticulación de base derivado del compuesto latente. El compuesto latente es típicamente solubilizado (1% en peso) en una dilución líquido-líquido de tipo epóxido. Este epóxido debe ser estable a una temperatura suficientemente elevada para no descomponerse antes de que el compuesto latente libere el catalizador in situ. Un ejemplo de líquido epóxido es el polipropileno glicol epoxidizado comercializado por DOW con la referencia DER 736, siendo estable este epóxido hasta temperaturas de 200°C. La polimerización del epóxido catalizado por el catalizador de reticulación derivado del compuesto latente es una reacción exotérmica. Por lo tanto, el pico exotérmico formado durante la reacción de polimerización por medio de dicho catalizador es fácilmente identificable en la curva del análisis DSC. La temperatura de inicio de liberación del catalizador de reticulación puede por lo tanto ser identificada en la base del pico exotérmico formado.

25           El método para determinar la longitud de onda a la que el catalizador será liberado usa convencionalmente un espectrofómeto de absorción en el UV-visible. El compuesto latente, o en otras palabras el foto-iniciador latente, es diluido en un disolvente transparente inerte a la región de longitud de onda considerada (de 185 nm a 800 nm) p.ej. acetonitrilo. La disolución se somete a radiación monocromática, barriendo una longitud de onda de 185 nm a 800 nm. Se mide la intensidad de la luz transmitida para inferir el nivel de luz absorbida como una función de la longitud de onda (espectro de absorción). El máximo de absorción identificado en el espectro de absorción obtenido da la garantía de que el foto-iniciador latente es capaz de liberar un catalizador de reticulación a este máximo de absorción. Por lo tanto, la fuente o fuentes de luz UV-visible son seleccionadas en relación con su absorción máxima. A la inversa, el foto-iniciador latente se puede elegir con relación a la(s) fuente(s) de luz UV-visible) comercialmente disponible(s).

35           Antes de la etapa i o ii, la composición puede ser mezclada a una temperatura a la que el polímero esté en estado fundido y de tal manera que esta temperatura es más baja que la temperatura a la que se libera el catalizador de reticulación. Por « estado fundido » debe entenderse un estado en el que el polímero injertado con silano de la etapa i está en una fase maleable. Este estado maleable, bien conocido para el experto en la materia, se alcanza convencionalmente cuando el polímero en consideración se calienta a una temperatura aproximadamente igual o superior a su temperatura de fusión, si este polímero es termoplástico.

40           Adicionalmente, la elección del compuesto puede hacerse en relación con la temperatura de uso del polímero, de forma que no se libere por calor el catalizador de reticulación cuando el polímero injertado con silano está en estado fundido.

Si el método comprende esta dicha etapa previa de mezcla como se ha mencionado anteriormente, esta etapa puede llevarse a cabo en una extrusora.

El polímero injertado con silano de la composición de acuerdo con la presente invención se puede preparar usando métodos bien conocidos por el experto en la materia con los nombres de proceso MONOSIL® y proceso SIOPLAS®.

5 Con respecto al proceso MONOSIL®, la composición de la invención se obtiene a partir de una mezcla M1 que contiene los reactivos que permiten obtener el polímero injertado con silano y el compuesto latente de la invención. Esta mezcla M1 se calienta a una temperatura suficiente para obtener un polímero injertado con silano (etapa de injerto ) y por lo tanto una composición conforme a la invención. Las etapas siguientes son las descritas para el método de la invención.

10 Con respecto al proceso SIOPLAS®, la composición de la invención se obtiene a partir de una mezcla M2 que comprende los reactivos que permiten obtener el polímero injertado con silano. Esta mezcla M2 se calienta a una temperatura suficiente para obtener un polímero injertado con silano (etapa de injerto ). El compuesto latente de la invención se incorpora después en la mezcla M2 para obtener una composición de acuerdo con la invención. Las etapas siguientes son las descritas para el método de la invención.

15 Un objeto adicional de la invención es un producto reticulado obtenido de la composición de la invención u obtenido usando el método de la invención.

Este producto puede estar en forma de:

- una capa aislante para cables eléctricos y/o ópticos, o
- un tubo o tubería, como los tubos para calefacción hidrónica radiante, la red de agua, tuberías para el transporte de gas o petróleo para instalaciones marinas, ... etc.

20 Otras características y ventajas de la presente invención se pondrán de manifiesto a la luz de los ejemplos siguientes, siendo dados dichos ejemplos a título ilustrativo y no siendo en ningún modo limitantes.

**Ejemplo**

**Preparación de las composiciones.**

Se prepararon las composiciones 1 y 3, cuyos constituyentes se dan en la siguiente Tabla 1:

25

**Tabla 1**

<b>Composición</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
EVS (% peso)	44	-	-
Silano injertado LLDPE (% peso)	-	36	37
Carga retardante de llama (% peso)	52	60	61
Lote maestro (% peso)	4	4	2
	-	-	-
DBTm (ppm)	-	-	75
	-	-	-
PBL (ppm)	2000	2000	-
Fotosensibilizador (ppm)	2000	2000	-

El origen de los constituyentes dados en la Tabla 1 es el siguiente:

- EVS corresponde al copolímero etileno- vinilo-silano comercializado por Borealis con el nombre LE4421.
- Silano -injertado LLDPE corresponde al polietileno lineal de baja densidad comercializado por Exxon Mobil Chemical con el nombre LL4004 injertado con vinil-trimetoxi- silano en presencia de peróxido de dicumilo siguiendo el protocolo descrito en el documento de patente FR-2 030 899.
- La carga retardante de llama corresponde a Mg(OH)2 comercializado por Albemarle con la referencia Magnifin H10.
- DBTm corresponde a bis-(2-etihexil mercaptoacetato) de dibutilestaño comercializado por Crompton con la referencia MARK 17M.

35

- PBL es un generador de base no iónica capaz de liberar una amina terciaria, comercializada por Ciba con la referencia de CGI 1193.
- EL fotosensibilizador corresponde a tioxantona de isopropilo comercializado por ARN con la referencia GENOCURE-ITX.

5 Los primeros lotes maestros se prepararon como se indica a continuación:

- cuando el compuesto latente es PBL, se incorpora un 5% en peso del compuesto latente y un 5% en peso del fotosensibilizador a una matriz de EVS, en el caso en que se ha de reticular un EVS cargado (composición 1), o en una matriz LLDPE (silano no injertado) en el caso en que se ha de reticular un silano injertado LLDPE cargado (composición 2).

10 - si el catalizador es de tipo sal de dibutilestaño, se incorporan 0,36 partes en peso de dicho catalizador en una matriz de LLDPE (no injertado con silano) si se ha de reticular un silano injertado cargado LLDPE (composición 3).

A continuación, estos lotes maestro se añaden a través de una tolva de la extrusora a una mezcla de EVS o silano injertado LLDPE, conforme a las composiciones referenciadas en la Tabla 1. El perfil de temperatura de la extrusora permite a la mezcla de polímeros obtenida estar en estado fundido. La temperatura máxima del perfil es más baja que la temperatura de liberación del catalizador de reticulación de los compuestos latentes (composiciones 1 y 2). Más particularmente, el perfil de temperatura de la extrusora es el siguiente: 120°C – 150°C – 160°C con una temperatura en el cabezal de la extrusora de 170°C. A 170°C, la estabilidad térmica de los compuestos latentes PAG y PBL es suficiente para no liberar sus catalizadores de reticulación respectivos durante la mezcla de las composiciones en la extrusora. Las diferentes cantidades de lotes maestros respectivas en las composiciones 1 a 3 se detallan en la Tabla 1. Los contenidos de compuestos latentes, de sal de dibutilestaño y de fotosensibilizador en las composiciones 1 a 3 se detallan también en la Tabla 1.

#### **Extrusión de las composiciones y radiación UV**

25 La etapa de extrusión de las diferentes composiciones 1 a 3 se llevó a cabo a una velocidad de 10m/nm, depositando un espesor de 300 µm de dicha composición extruída, alrededor de un alambre de cobre conductor de una sección transversal de 0,85 mm<sup>2</sup>.

A continuación, únicamente para composiciones que comprenden un compuesto latente, el cable aislado obtenido se irradió inmediatamente con radiación UV (primer tratamiento UV) a una longitud de onda entre 150 nm y 550 nm, a temperatura ambiente, usando un horno tipo HP6 comercializado por FUSION UV SYSTEMS equipado con una lámpara de vapor de mercurio de presión media tipo « D » con una potencia de 200W/cm y un módulo reflector final. Para mejorar la eficacia del catalizador derivada del compuesto latente, puede ser necesaria una etapa posterior de tratamiento con UV. Esto puede llevarse a cabo en el cable aislado a temperatura ambiente a continuación de la etapa de extrusión. Para los ejemplos descritos, este tratamiento posterior con UV consiste en pasar el cable aislado 10 veces a 10m/min a través del horno UV.

35 Las composiciones sometidas a un primer tratamiento UV y opcionalmente a un tratamiento posterior con UV se indican en la Tabla 2 siguiente.

Evidentemente, aumentado el número de lámparas y su potencia puede ser posible no llevar a cabo cualquier ningún tratamiento posterior con UV. El número de lámparas y su potencia pueden ser elegidas fácilmente por aquellos expertos en la materia para obtener una reticulación óptima, como una función del tiempo de irradiación y el espesor de la composición a irradiar.

#### **Reticulación de las composiciones extruídas**

Las condiciones de reticulación se dan en la Tabla 2 a continuación. Eran de dos tipos:

- así denominadas reticulación « forzada » en condiciones de sauna, es decir, durante 48h a 80°C y con 100% de humedad relativa; y
- así denominadas reticulación « no forzada » en condiciones de auto reticulación, es decir, durante 2 días a 25°C y con 50% de humedad relativa.

#### **Caracterización del grado de reticulación**

50 Una vez que las composiciones extruídas se han sometido a las condiciones de sauna o de auto reticulación (véase la Tabla 2), la extensión de la reticulación se caracteriza usando métodos bien conocidos por el experto en la materia.



Para las composiciones cargadas 1, 2 y 3, el método elegido era el ensayo de alargamiento en caliente.

**Ensayo de alargamiento en caliente**

La norma NF EN 60811-2-1 describe el ensayo de alargamiento en caliente.

5 Este ensayo consiste en la práctica de colocar un peso en un extremo de una muestra de ensayo de material con un peso que corresponde a una tensión aplicada equivalente a 0,2 MPa y en colocar este conjunto en un horno calentado a  $200 \pm 1^\circ\text{C}$  durante un tiempo de 15 minutos. Después de este tiempo, se registra el alargamiento en caliente de la muestra de ensayo expresada como alargamiento en tanto por ciento. El peso suspendido se eliminan a continuación y la muestra de ensayo se deja en el horno durante 5 minutos más. A continuación se mide la elongación residual, llamada alargamiento permanente, y se expresa como alargamiento permanente en tanto por ciento.

Se recuerda que cuanto más se reticule un material, menores serán los valores de elongación y alargamiento permanente. También se especifica que si una muestra de ensayo se rompiera durante el ensayo, bajo la acción combinada de tensión mecánica y temperatura, lógicamente el resultado del ensayo se consideraría como un fallo.

La tabla 2 resume los resultados de los ensayos de fluencia en caliente obtenidos en las muestras en consideración.

15 **Tabla 2**

Composición	Tratamiento UV (Primer tratamiento UV)	UV tratamiento posterior	Condiciones de reticulación	Fluencia en caliente	
				Elongación bajo carga (%)	Alargamiento permanente (%)
1	SI	SI	AUTO RETICULACIÓN	95	25
	SI	SI	SAUNA	75	15
2	SI	SI	AUTO RETICULACIÓN	40	5
	SI	SI	SAUNA	30	0
3	NO	NO	AUTO RETICULACIÓN	FALLO	FALLO

Para las composiciones de carga, denominadas composición 1 (EVS +  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  + PBL) y composición 2 (silano-injertado LLDPE +  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  + PBL), la reticulación con PBL demostró ser particularmente eficiente, como muestran los valores bajos de elongación y deformación permanente (fluencia a  $200^\circ\text{C}$ ). El tratamiento posterior con UV también permitió una mejora eficiente de la reticulación.

20 Finalmente, las composiciones cargadas 1 y 2, después del tratamiento posterior con UV se auto reticulan, contrariamente a la composición cargada 3 (en comparación con la composición cargada 2) en la que no ocurre la auto reticulación después de 48 horas, incluso después de varias decenas de días. Por lo tanto, se aprecia el efecto beneficioso del catalizador latente de reticulación (PAG PBL) en comparación con la sal de estaño (DBTm), que tiene un impacto posterior no solo en la toxicidad de la mezcla así obtenida sino también en las condiciones de reticulación de la mezcla.

REIVINDICACIONES

1. Una composición reticulable que comprende:
  - Un polímero de olefina que incluye en su cadena principal grupos silano hidrolizables, y
  - Un compuesto latente capaz de liberar un catalizador de reticulación bajo la acción de un aumento de temperatura y/o radiación actínica, siendo dicho catalizador de reticulación un catalizador para hidrólisis y condensación de funciones silanol,

caracterizado por que el compuesto latente se un compuesto capaz de liberar una base como un catalizador de reticulación.
2. La composición según la reivindicación 1, caracterizada por que el polímero de olefina es un polímero de etileno.
3. La composición según la reivindicación 1 o 2, caracterizada por que los grupos silano hidrolizables son grupos alcoxisilano y/o grupos carboxisilano.
4. La composición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el contenido del compuesto latente en la composición es de 50 a 50,000 ppm.
5. La composición según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por que el compuesto latente es un compuesto iónico capaz de liberar una base como un catalizador de reticulación.
6. La composición según la reivindicación 5, caracterizada por que el compuesto latente es una amina terciaria.
7. La composición según la reivindicación 5 o 6, caracterizada por que el compuesto latente se selecciona de sales de amonio de ácidos alfa-cetocarboxílicos; llevando las sales de amonio de ácidos carboxílicos un grupo aromático; sales de trifenilalquilborato de N-(benzofenonilmetil)-tri-N-alquil-amonio; sales de benzidrilamonio; y yoduros de trialquilfluorenilamonio, o una de sus mezclas.
8. La composición según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por que el compuesto latente es un compuesto no iónico capaz de liberar una base como un catalizador de reticulación.
9. La composición según la reivindicación 8, caracterizada por que la base es una amina terciaria.
10. La composición según la reivindicación 9, caracterizada por que la amina terciaria se selecciona de diazabicyclo-octanos; N-alquil-morfolinis; tetrametilguanidinas (TMG); diazabicyclononanos (DBN); diazabicyclo-undecenos (DBU).
11. La composición según la reivindicación 9 o 10, caracterizada por que el compuesto latente se selecciona de diazabicyclononanos; y diazabicyclo-undecanos.
12. La composición según la reivindicación 9, caracterizada por que el compuesto latente se selecciona de 4-(metiltiobenzoil)-1-morfolinoetano; y (4-morfolinobenzoil)-1-bencil-1-dimetilaminopropano.
13. Un método para obtener un artículo reticulado, que comprende las etapas de :
  - i. calentar la composición como se define en las reivindicaciones 1 a 12 para liberar el catalizador de reticulación del compuesto latente, y
  - iii. reticular la composición obtenida en la etapa i.
14. El método según la reivindicación 13, caracterizado por que la etapa i de calentamiento se realiza fuera del cabezal de extrusión de una extrusora o después de la extrusión de la composición.
15. Un método para obtener un artículo reticulado que comprende las etapas de:
  - ii. exponer la composición como se define en las reivindicaciones 1 a 12, a radiación actínica para liberar el catalizador de reticulación del compuesto latente, y
  - iii. reticular la composición obtenida en la etapa ii.
16. El método según la reivindicación 15, caracterizado por que la etapa ii de exposición a radiación actínica se realiza bajo radiación que tiene una longitud de onda de 185 nm a 400 nm.
17. El método según la reivindicación 15 o 16, caracterizado por que la etapa ii de exposición se realiza después de la extrusión de la composición.