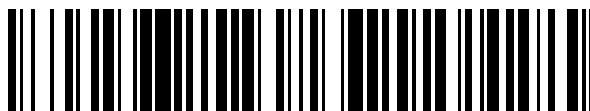


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 373 716**

51 Int. Cl.:
C08L 33/06 (2006.01)
C08L 25/14 (2006.01)
C08G 85/00 (2006.01)
C08G 81/02 (2006.01)
C08J 11/06 (2006.01)
C08J 3/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04705416 .8**
96 Fecha de presentación: **27.01.2004**
97 Número de publicación de la solicitud: **1590402**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.11.2005**

54 Título: **COMPOSICIÓN DE CONCENTRADO SÓLIDA PARA LA EXTENSIÓN DE LA CADENA POLIMÉRICA.**

30 Prioridad:
29.01.2003 US 354134

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
08.02.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
08.02.2012

73 Titular/es:
CLARIANT FINANCE (BVI) LIMITED
CITCO BUILDING, WICKHAMS CAY, P.O. BOX
662
ROAD TOWN, TORTOLA, VG

72 Inventor/es:
BLASIUS, William, G., Jr.;
KARAYAN, Vahe y
DODDS, David, R., Jr.

74 Agente: **Lehmann Novo, Isabel**

ES 2 373 716 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 concentrado sólida para la extensión de la cadena polimérica

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La presente invención se refiere, en general, a concentrados empleados en la formación de polímeros de crecimiento escalonado, en particular, a un concentrado para la extensión de la cadena para polímeros de crecimiento escalonado.

10 Muchos polímeros de crecimiento escalonado, incluidos poliésteres, poliamidas, policarbonatos y poliuretanos, se utilizan ampliamente para fabricar productos de plástico tales como películas, botellas, láminas y otros productos moldeados extrudidos. Las propiedades mecánicas y físicas de estos polímeros dependen grandemente de sus pesos moleculares.

15 En un ciclo de la vida, estos materiales pueden experimentar un proceso de síntesis, seguido de una etapa de extrusión y una etapa de procesamiento final que puede ser otra operación de extrusión en mezcla, seguido de termoconformación, moldeo por soplado o hilatura de fibras, o pueden ser moldeados por inyección en el estado fundido, produciéndose todas estas etapas bajo condiciones de temperatura elevada. Además, en los últimos años se ha dirigido una atención creciente a métodos mejorados de reciclar los artículos hechos de estos polímeros, con miras a una conservación de las fuentes y la protección del medio ambiente. Las etapas del procesamiento implicadas en la producción y reciclaje de estos polímeros implican también temperaturas elevadas.

20

25 En cada una de estas etapas a temperatura elevada, particularmente durante los procesos de mezcla/procesamiento y recuperación/reciclaje, se produce un cierto grado de degradación del peso molecular del polímero. Esta degradación del peso molecular puede producirse a través de hidrólisis a alta temperatura, alcoholisis u otros mecanismos de despolimerización bien conocidos para estos policondensados. Es sabido que la degradación del peso molecular afecta negativamente a las propiedades mecánicas, térmicas y reológicas de materiales, evitando así que sean utilizados en aplicaciones exigentes o que sean reciclados en grandes proporciones a sus aplicaciones originales. Hoy en día, policondensados reciclados o reprocesados con un peso molecular deteriorado solamente pueden utilizarse en muy bajas proporciones en aplicaciones exigentes, o en mayores proporciones en aplicaciones menos exigentes. Por ejemplo, debido a la degradación del peso molecular, poli (tereftalato de etileno) (PET – siglas en inglés) de calidad de botella reciclado se emplea en su mayor parte exclusivamente en aplicaciones de película y otras aplicaciones de gama baja. De manera similar, policarbonato reciclado procedente de desechos de discos compactos (CD), va en su mayor parte a aplicaciones de gama baja. Por estos motivos, las actuales tecnologías de reciclaje quedan limitadas a una estrecha gama de aplicaciones.

30

35

40 Hoy en día existe un número considerable de procedimientos en la técnica, empleados para minimizar la pérdida del peso molecular; y mantener o incluso aumentar el peso molecular de los policondensados para el procesamiento o reciclaje. La mayoría de estas vías emplea, en calidad de equipo de procesamiento principal, una extrusora, un reactor de policondensación en estado sólido, o ambos secuencialmente, o un equipo similar diseñado para el procesamiento de material en masa fundida o de alta viscosidad. Como una parte instrumental de cualquiera de estos procedimientos se emplean reaccionantes químicos conocidos en la técnica como "extendedores de la cadena". Los extendedores de la cadena son, en su mayor parte, moléculas multifuncionales que durante cualquiera o la totalidad de las etapas de procesamiento descritas, se añaden en calidad de aditivos a la extrusora o al reactor con el fin de "reacoplar" cadenas de policondensados que han sido despolimerizados en cierta medida. Normalmente, el extendedor de la cadena tiene dos o más grupos químicos que son reactivos con los grupos químicos formados durante el procedimiento de degradación del peso molecular. Al hacer reaccionar la molécula extendedora de la cadena en dos o más fragmentos de policondensado, es posible reacoplarlos (al puentearlos), disminuyendo así o incluso invirtiendo el proceso de degradación del peso molecular. En la técnica existen numerosos tipos y composiciones de extendedores de la cadena, formulaciones de policondensado y condiciones de procesamiento descritas para este fin.

45

50

55 Epóxidos di- o poli-funcionales, resinas epoxídicas u otros productos químicos con dos o más radicales epoxi, son un ejemplo de modificadores de la extensión de la cadena que han sido utilizados para aumentar el peso molecular de polímeros reciclados. Estos epóxidos di- o poli-funcionales se preparan, generalmente, utilizando métodos

convencionales, al hacer reaccionar una epíclorhidrina con una molécula que tenga dos o más grupos hidrógeno activos terminales. Ejemplos de extendedores de la cadena de este tipo incluyen compuestos epoxi de tipo de bisfenol, preparados mediante la reacción de bisfenol A con epíclorhidrina, compuestos epoxi de tipo novolaca, preparados al hacer reaccionar resinas novolaca con epíclorhidrina, ésteres de poliglicidilo, formados al hacer reaccionar ácidos carboxílicos con epíclorhidrina y glicidil-éteres, preparados a partir de alcoholes alifáticos y epíclorhidrina. Adicionalmente, se han utilizado diversos copolímeros acrílicos en calidad de aditivos de polímeros para mejorar la resistencia en masa fundida y la viscosidad en masa fundida de poliésteres y policarbonatos. Generalmente, estos aditivos incluyen copolímeros derivados de diversos compuestos con contenido en epoxi y olefinas tales como etileno. Sin embargo, estos extendedores de la cadena tienen un éxito limitado para resolver el problema de la degradación del peso molecular en polímeros reprocesados. Los defectos de estos extendedores de la cadena de copolímeros pueden atribuirse, al menos en parte, al hecho de que se producen por técnicas de polimerización convencionales que producen copolímeros con características físicas que limitan su capacidad para actuar en calidad de extendedores de la cadena.

Hoy en día persisten en la técnica dos problemas principales. Primero, con el fin de disponer de una extensión de la cadena eficaz en tiempos de permanencia razonables (es decir, buena productividad en un equipo de tamaño dado) ya sea en los sistemas de reactor por extrusión o en estado sólido, la mayoría de los extendedores de la cadena conocidos requieren el uso de un material de policondensado pre-secado, el funcionamiento a alto vacío y cantidades variables de catalizador y estabilizadores para ser empleados durante el procesamiento. Sin estos rasgos, el grado de aumento del peso molecular queda limitado, y el producto resultante muestra un menor peso molecular y menos de las propiedades deseadas.

En segundo lugar, dado que aumenta la funcionalidad del extendedor de la cadena, también lo hace el número de cadenas de policondensado que pueden acoplarse sobre cada una de las moléculas del extendedor de la cadena y, así, su eficacia en re-construir el peso molecular. Sin embargo, es fácil ver que, dado que aumenta la funcionalidad de estos extendedores de la cadena, así lo hace el grado de ramificación del producto resultante y el potencial para el comienzo de la gelificación. Personas expertas en la técnica entienden los fuertes efectos negativos que tiene una amplia ramificación sobre el grado de cristalinidad y, así, sobre las propiedades mecánicas de un policondensado semi-cristalino, así como las implicaciones negativas de la presencia de cantidades variables de gel en cualquier producto. Como resultado de estos efectos negativos, existe un límite para la funcionalidad máxima que puede ser empleado con estos extendedores de la cadena. Dado entonces que está limitada la funcionalidad máxima, una extensión eficaz de la cadena requiere actualmente concentraciones relativamente altas de extendedores de la cadena de funcionalidad menor (< 4 grupos funcionales/cadena).

Los costos relativamente elevados asociados con estas dos limitaciones de la técnica actual hacen no rentable al re-procesamiento o reciclaje de estos policondensados.

Un tipo de extendedor de la cadena que ha sido eficaz en superar los problemas con los que se topa la técnica anterior son los basados en copolímeros de estireno y acrílicos epoxi-funcionales, producidos a partir de monómeros de al menos un monómero acrílico epoxi-funcional y al menos un monómero estirénico y/o de acrilato no funcional. Extendedores de la cadena de este tipo son el objeto de la solicitud de patente de EE.UU. 2004/0138381.

A pesar de la capacidad de este tipo de extendedores de la cadena de copolímeros de estireno y acrílicos epoxi-funcionales, descritos en la solicitud de la patente de EE.UU. 2004/0138381, de superar a los extendedores de la cadena de la técnica anterior, estos extendedores de la cadena exhiben también determinadas desventajas cuando se introducen directamente en un aparato de moldeo. Los extendedores de la cadena son difíciles de granular o de aglomerar de otra manera. Además de ello, los extendedores de la cadena de copolímeros de estireno y acrílicos epoxi-funcionales son muy reactivos en comparación con extendedores de la cadena anteriores. Como resultado de ello, con determinadas aplicaciones, los extendedores de la cadena de copolímeros de estireno y acrílicos epoxi-funcionales tienen una tendencia a producir condiciones de sobre-reacción en la zona de alimentación o introducción de un aparato de moldeo o extrusora. Estas condiciones de sobre-reacción son una consecuencia de la disparidad en la temperatura de fusión entre los extendedores de la cadena de copolímeros de estireno y acrílicos epoxi-funcionales y los polímeros de crecimiento escalonado con los que se emplean. Los extendedores de la cadena de copolímeros de estireno y acrílicos epoxi-funcionales tienen una temperatura de fusión de aproximadamente 50°C , mientras que las temperaturas típicas del procedimiento para polímeros de crecimiento

escalonado pueden oscilar desde aproximadamente 240°C a 300°C. Así, cuando los extendedores de la cadena de copolímeros de estireno y acrílicos epoxi-funcionales se introducen directamente en la zona de alimentación de un aparato de procesamiento, el extendedor de la cadena funde y comienza a reaccionar con el polímero de crecimiento escalonado antes de alcanzar una dispersión y homogeneización adecuadas. Cuando los extendedores de la cadena de copolímeros de estireno y acrílicos epoxi-funcionales reaccionan prematuramente, zonas localizadas de la sobre-reacción producen una gelificación, la cual, a su vez, interfiere con la formación apropiada del artículo. El problema de la sobre-reacción es especialmente acusado cuando se fabrican artículos con un espesor mínimo tal como, por ejemplo, fibras o películas.

Por consiguiente, existe una necesidad en la industria de un método y de una composición o mezcla madre de concentrado que pueda suministrar eficazmente y permitir una homogeneización apropiada de un extendedor de la cadena de copolímeros de estireno y acrílicos epoxi-funcionales dentro de un polímero.

El documento DE-A-3924237 describe resinas termoplásticas que comprenden una resina de estireno-acrilato epoxi-funcionalizada, una segunda resina que contiene monómeros de estireno y acrilato, pero que no contiene grupos epoxi, y una resina seleccionada de PET, otros poliésteres, poliamidas y otras resinas de policondensación.

Los documentos CH-A-686082 y US-A-2002/0156188 se refieren a la reacción de polímeros con extendedores de la cadena con el fin de aumentar el peso molecular de dichos polímeros.

20

SUMARIO DE LA INVENCION

Por consiguiente, en una realización, la presente invención se dirige a una composición de concentrado sólida, útil para modificar el peso molecular de un polímero de crecimiento escalonado que comprende al menos un copolímero de estireno y acrílico epoxi-funcional y al menos una resina de soporte no reactiva según la reivindicación 1.

25

De acuerdo con otra realización, una composición de concentrado sólida incluye al menos un copolímero de estireno y acrílico epoxi-funcional y al menos una resina de soporte epoxi-funcional co-reactiva según la reivindicación 2.

30

La presente invención se dirige también a un método para preparar un polímero, haciendo reaccionar al menos un copolímero de estireno y acrílico epoxi-funcional con un soporte, en donde dicho soporte se selecciona del grupo que consiste en una resina de soporte no reactiva y en una resina epoxi-funcional, co-reactiva, y mezclando en masa fundida dicha composición con al menos un polímero que tenga al menos un grupo funcional oxirano según la reivindicación 8.

35

Dado que el extendedor de la cadena se esparce físicamente y se separa dentro del soporte, cuando la composición de concentrado sólida se mezcla con el polímero, se minimiza el potencial para las concentraciones localizadas de extendedor de la cadena. Además de ello, cuando se introduce en un aparato de moldeo, la composición de concentrado sólida de la presente invención evita una reacción prematura del extendedor de la cadena de copolímero de estireno y acrílico epoxi-funcional dentro del polímero dosificado, aumentando el tiempo requerido para fundir el concentrado. Este tiempo de reacción retardado permite que el extendedor de la cadena sea totalmente dispersado por todo el polímero, dando como resultado una extensión homogénea de la cadena.

40

DESCRIPCION DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

La presente invención se dirige a una composición o mezcla madre de concentrado sólida que comprende al menos un extendedor de la cadena de copolímero de estireno y acrílico epoxi-funcional y al menos una resina de soporte. La resina de soporte es una resina no reactiva, una resina epoxi-funcional co-reactiva o mezclas de las mismas. La composición de concentrado sólida se puede utilizar para aumentar la extensión de la cadena en cualquier polímero que tenga al menos un grupo funcional oxirano, pero encuentra aplicación particular en unión con polímeros de condensado.

50

El extendedor de la cadena de copolímero de estireno y acrílico epoxi-funcional se selecciona preferiblemente de los descritos en la solicitud de patente de Estados Unidos 2004/0138381. En síntesis, ejemplos no limitantes de

55

monómeros acrílicos epoxi-funcionales para uso en el copolímero de estireno y acrílico epoxi-funcional incluyen tanto acrilatos como metacrilatos. Ejemplos de estos monómeros incluyen, pero no se limitan a los que contienen grupos 1,2-epoxi tales como acrilato de glicidilo y metacrilato de glicidilo. Monómeros de acrilato y metacrilato adecuados incluyen, pero no se limitan a acrilato de metilo, acrilato de etilo, acrilato de n-propilo, acrilato de i-propilo, acrilato de n-butilo, acrilato de s-butilo, acrilato de i-butilo, acrilato de t-butilo, acrilato de n-amilo, acrilato de i-amilo, acrilato de i-isobornilo, acrilato de n-hexilo, acrilato de 2-etilbutilo, acrilato de 2-etilhexilo, acrilato de n-octilo, acrilato de n-decilo, acrilato de metilciclohexilo, acrilato de ciclopentilo, acrilato de ciclohexilo, metacrilato de metilo, metacrilato de etilo, metacrilato de n-propilo, metacrilato de, n-butilo, metacrilato de i-propilo, metacrilato de i-butilo, metacrilato de namilo, metacrilato de n-hexilo, metacrilato de i-amilo, metacrilato de s-butilo, metacrilato de t-butilo, metacrilato de 2-etilbutilo, metacrilato de metilciclohexilo, metacrilato de cinamilo, metacrilato de crotilo, metacrilato de ciclohexilo, metacrilato de ciclopentilo, metacrilato de 2-etoxietilo y metacrilato de isobornilo. Los monómeros de acrilato no funcionales y de metacrilato no funcionales preferidos son acrilato de butilo, metacrilato de butilo, metacrilato de metilo, metacrilato de iso-butilo, acrilato de ciclohexilo, metacrilato de ciclohexilo, acrilato de isobornilo y metacrilato de isobornilo y combinaciones de los mismos. Monómeros estirénicos para uso en la presente invención incluyen, pero no se limitan a estireno, alfa-metil-estireno, vinil-tolueno, p-metil-estireno, t-butil-estireno, o-cloro-estireno, vinil-piridina y mezclas de estas especies. Monómeros estirénicos preferidos incluyen estireno y alfa-metil-estireno.

Los extendedores de la cadena se pueden producir cargando de forma continua en un reactor al menos un monómero acrílico epoxi-funcional y al menos un monómero polimerizable en los radicales libres, no funcional, incluido un monómero de acrilato no funcional, un monómero de metacrilato no funcional, un monómero estirénico no funcional y combinaciones de los mismos. El reactor también se puede cargar opcionalmente con al menos un iniciador de la polimerización en los radicales libres y/o uno o más disolventes. El reactor se mantiene a una temperatura eficaz durante un período de tiempo eficaz para provocar la polimerización de los monómeros para preparar un producto polimérico para los monómeros formados, esencialmente exento de partículas de gel dentro del reactor.

La resina de soporte no reactiva para uso con la composición de concentrado sólida incluye, pero no se limita a polietileno, copolímeros de polietileno-norborneno, polipropileno, polibutileno, polimetil-penteno, copolímeros de polietileno y acetato de vinilo, poliestireno, copolímeros de bloques de poliestireno, polimetacrilatos, poli(acrilatos), poli(cloruro de vinilo), polietileno clorado, poli(cloruro de vinilideno), copolímeros de polietileno y acrilato. La resina de soporte no reactiva más preferida es copolímeros de poliestireno y metacrilato de metilo. Las resinas co-reativas epoxi-funcionales susceptibles de ser utilizadas como una resina de soporte incluyen, pero no se limitan a copolímeros y terpolímeros de metacrilato de glicidilo y caucho natural epoxidado. La resina de soporte co-reativa epoxi-funcional más preferida es polietileno-acrilato de metilo-metacrilato de glicidilo. Preferiblemente, se utiliza una resina de soporte no reactiva, dado que la resina de soporte no reactiva proporciona un soporte inerte, evitando con ello que el extendedor de la cadena reaccione hasta que el concentrado se haya dispersado dentro del polímero dosificado. Es decir, el extendedor de la cadena no reacciona con la resina de soporte no reactiva para provocar extensión de la cadena apreciable alguna dentro de la resina de soporte no reactiva. Resinas de soporte preferidas para uso en unión con la composición de concentrado sólida incluyen polietileno de baja densidad, poliestireno-co-metacrilato de metilo, polietileno-co-acrilato de butilo-co-metacrilato de glicidilo y cera de behenamida.

La relación exacta de extendedor de la cadena a resina de soporte en la composición de concentrado en una aplicación específica depende de la actividad de la resina de soporte y del grado deseado de extensión de la cadena en el producto polimérico final. El extendedor de la cadena de copolímero de estireno y acrílico epoxi-funcional puede estar presente en la composición de concentrado sólida en una cantidad entre aproximadamente 0,01 y 99,9% en peso, preferiblemente entre aproximadamente 5,0 y 50,0% en peso; y, lo más preferiblemente, entre aproximadamente 10,0 y 25,0%.

Otros materiales que son en esencia químicamente inertes se pueden añadir al concentrado sólido dependiendo de las propiedades deseadas del polímero. Ejemplos representativos de materiales de este tipo incluyen agentes antiestáticos, agentes formadores de espuma, ignífugantes, concentrados de color, antioxidantes, estabilizadores de UV, agentes antibloqueo, agentes anti-vaho, agentes anti-deslizamiento, agentes antimicrobianos y aditivos de deslizamiento.

El método mediante el cual se prepara el concentrado sólido no es particularmente limitante y se puede conseguir por cualquier procedimiento de preparación de mezcla madre conocido. Además, el concentrado de la presente invención se puede transformar en una diversidad de configuraciones geométricas, que incluyen, pero no se limitan a gránulos, esferas, escamas, aglomerados y nódulos.

5 El concentrado sólido se puede utilizar para impartir propiedades de extensión de la cadena en cualquier polímero dosificado con al menos un grupo reactivo oxirano. Ejemplos representativos de polímeros de este tipo incluyen polímeros de crecimiento escalonado tales como, por ejemplo, poliamidas, poliésteres y policarbonatos. El polímero puede ser también un polímero de adición tal como, por ejemplo, poliuretanos, poliestireno co-anhídrido maleico o polietileno-co-ácido acrílico.

10 La composición de concentrado sólida se mezcla en masa fundida con el polímero dosificado en cualquier aparato de conformación termoplástica normalmente empleado en la industria, y se funde a una temperatura apropiada para el polímero dosificado, de acuerdo con técnicas de moldeo normales. La concentración exacta de la composición de concentrado sólido depende de las características finales deseadas del polímero dosificado y, por lo tanto, es específica para la aplicación. La cantidad de composición de concentrado sólida puede oscilar entre 0,1 y 100% en peso, en peso de la tanda total. La composición de concentrado sólida de la presente invención se puede utilizar para la fabricación de diversos artículos poliméricos, de los que ejemplos no limitantes incluyen láminas poliméricas, películas, botellas, fibras o artículos multidimensionales.

20 Los siguientes ejemplos sirven para ilustrar con mayor detalle la invención.

EJEMPLOS

25 EJEMPLO 1:

Se moldearon por inyección dos formulaciones de acuerdo con un proceso industrial normal utilizando una máquina de moldeo Arburg Allrounder 320 y un molde estándar Color Chip. Las formulaciones eran como sigue:

30 Formulaciones:

1. Formulación A = 0,25% de extendedor de la cadena de copolímero de estireno y acrílico epoxi-funcional y 99,75% de PET de calidad industrial.
2. Formulación B = 1,25% de concentrado de extendedor de la cadena de la presente invención y 98,75% de PET de calidad industrial.

35 En la formulación A, el extendedor de la cadena de copolímero de estireno y acrílico epoxi-funcional era Joncryl™ ADR 4367, mientras que en la formulación B, el concentrado era una mezcla de Eastman Durastar™ DS 2010 Polyester Joncryl™ ADR 4367 y Nova™ NAS 21.

40 Resultados:

Formulación A

- a. El procedimiento no era consistente debido a la muy baja relación de dosificación.
- b. El extendedor de la cadena se depositaba rápidamente sobre el tornillo.
- 45 c. Después de aproximadamente 20 golpes, la formulación se volvió no procesable.

Formulación B

- a. El proceso se estabilizó rápidamente.
- b. Una deposición significativa del extendedor de la cadena fue eliminada eficazmente.
- 50 c. Después de aproximadamente 200 golpes, la formulación B permaneció siendo procesable.

EJEMPLO 2:

55 Se granularon varias formulaciones para determinar la estabilidad del extendedor de la cadena de copolímero de estireno y acrílico epoxi-funcional en forma bruta frente a la forma de concentrado.

ES 2 373 716 T3

	<u>% de extendedor de la cadena</u>	<u>%de LDPE (resina de soporte)</u>	<u>Fragilidad del gránulo</u>
	100	0	se convierte en polvo en el granulador
	95	5	se puede granular, muy fácil de machacar
	80	20	fácilmente granulado, fácil de machacar
5	50	50	fácilmente granulado, más difícil de machacar
	20	80	fácilmente granulado, muy resistente

10 La tabla anterior demuestra claramente que la composición de concentrado sólida de la presente invención proporciona una composición estable y procesable con una duración incrementada en comparación con el extendedor de la cadena empleado solo.

15

REIVINDICACIONES

- 1.- Una composición de concentrado sólida, que comprende:
- 5 a) al menos un copolímero de estireno y acrílico epoxi-funcional; y
 b1) al menos una resina no reactiva, resina b1) que se selecciona del grupo que consiste en polietileno, copolímeros de polietileno y norborneno, polipropileno, polibutileno, polimetil-penteno, copolímeros de polietileno y acetato de vinilo, polimetacrilatos, poli(acrilatos), poli(cloruro de vinilo), polietileno clorado, poli(cloruro de vinilideno) y copolímeros de polietileno y acrilato, o en donde dicha al menos una resina no reactiva b1) es un copolímero de poliestireno y metacrilato de metilo.
- 10 2.- Una composición de concentrado sólida, que comprende:
- a) al menos un copolímero de estireno y acrílico epoxi-funcional; y
 b2) al menos una resina de soporte epoxi-funcional co-reactiva, resina b2) que se selecciona del grupo que consiste en polietileno-acrilato de metilo-metacrilato de glicidilo, polietileno-co-acrilato de butilo-co-metacrilato de glicidilo y caucho natural epoxidado.
- 15 3.- La composición de concentrado sólida de la reivindicaciones 1 y 2, en donde el monómero acrílico epoxi-funcional para dicho al menos un copolímero de estireno y acrílico epoxi-funcional se selecciona del grupo que consiste en acrilatos y metacrilatos, y en donde el monómero estirénico para dicho al menos un copolímero de estireno y acrílico epoxi-funcional se selecciona del grupo que consiste en estireno, alfa-metil-estireno, vinil-tolueno, p-metil-estireno, t-butil-estireno, o-cloroestireno, vinil-piridina y mezclas de los mismos.
- 20 4.- La composición de concentrado sólida de la reivindicación 2, en donde dicha al menos una resina de soporte epoxi-funcional co-reactiva es polietileno-acrilato de metilo-metacrilato de glicidilo o polietileno-co-acrilato de butilo-co-metacrilato de glicidilo.
- 25 5.- Un artículo polimérico que comprende la composición de la reivindicación 1.
- 6.- Un artículo polimérico que comprende la composición de la reivindicación 2.
- 30 7.- El artículo polimérico de las reivindicaciones 5 y 6, en donde dicho artículo polimérico se encuentra en una forma seleccionada del grupo que consiste en una película, lámina, botella, fibra y artículo multidimensional moldeado.
- 35 8.- Un método para preparar un polímero, que comprende la etapa de mezclar en masa fundida una composición de concentrado sólida que comprende:
- a) al menos un copolímero de estireno y acrílico epoxi-funcional; y
 b1) al menos una resina no reactiva,
 o que comprende:
- 40 a) al menos un copolímero de estireno y acrílico epoxi-funcional; y
 b2) al menos una resina de soporte epoxi-funcional co-reactiva, resina b2) que se selecciona del grupo que consiste en copolímeros y terpolímeros de metacrilato de glicidilo y caucho natural epoxidado, con al menos un polímero que tiene al menos un grupo funcional oxirano.
- 45 9.- El método de la reivindicación 8, en el que el monómero acrílico epoxi-funcional para dicho al menos un copolímero de estireno y acrílico epoxi-funcional se selecciona del grupo que consiste en acrilatos y metacrilatos, y en el que el monómero estirénico para dicho al menos un copolímero de estireno y acrílico se selecciona del grupo que consiste en estireno, alfa-metil-estireno, vinil-tolueno, p-metil-estireno, t-butil-estireno, o-cloroestireno, vinil-piridina y mezclas de los mismos.
- 50 10.- El método de la reivindicación 8, en el que dicha resina no reactiva se selecciona del grupo que consiste en polietileno, copolímeros de polietileno y norborneno, polipropileno, polibutileno, polimetil-penteno, copolímeros de polietileno y acetato de vinilo, poliestireno, copolímeros de bloques de poliestireno, polimetacrilatos, poli(acrilatos), poli(cloruro de vinilo), polietileno clorado, poli(cloruro de vinilideno) y copolímeros de polietileno y acrilato.
- 55 11.- El método de la reivindicación 8, en el que dicha resina de soporte no reactiva es un copolímero de

poliestireno-metacrilato de metilo.

12.- El método de la reivindicación 8, en el que dicha resina epoxi-funcional co-reactiva se selecciona del grupo que consiste en copolímeros y terpolímeros de metacrilato de glicidilo y caucho natural epoxidado.

5 13.- El método de la reivindicación 8, en el que dicha resina epoxi-funcional co-reactiva es polietileno-acrilato de metilo-metacrilato de glicidilo.

10 14.- El método de la reivindicación 8, en el que dicho al menos un polímero se selecciona del grupo que consiste en un polímero de crecimiento escalonado y un polímero de adición.

15.- El método de la reivindicación 14, en el que dicho polímero de crecimiento escalonado se selecciona del grupo que consiste en poliamidas, poliésteres y policarbonatos.

15 16.- El método de la reivindicación 14, en el que dicho polímero de adición se selecciona del grupo que consiste en poliuretanos, poliestireno-co-anhídrido maleico y polietileno-co-ácido acrílico.