

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 458 502**

51 Int. Cl.:

C08F 279/04 (2006.01)

C08L 55/02 (2006.01)

C08F 279/02 (2006.01)

C08F 287/00 (2006.01)

C08L 51/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.07.2008 E 08773969 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.01.2014 EP 2170967**

54 Título: **Proceso para la preparación de copolímeros vinil aromáticos, resistentes a impactos y transparentes**

30 Prioridad:

20.07.2007 IT MI20071468

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

05.05.2014

73 Titular/es:

**VERSALIS S.P.A. (100.0%)
Piazza Boldrini, 1
20097 San Donato Milanese (MI), IT**

72 Inventor/es:

**LONGO, ALDO y
CASALINI, ALESSANDRO**

74 Agente/Representante:

MIR PLAJA, Mireia

ES 2 458 502 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

Proceso para la preparación de copolímeros vinil aromáticos, resistentes a impactos y transparentes

- 5 **[0001]** La presente invención se refiere a un proceso para la preparación de copolímeros vinil aromáticos, resistentes a impactos y transparentes.
- 10 **[0002]** Más específicamente, la presente invención se refiere a un proceso en serie, continuo, para la preparación de copolímeros vinil aromáticos resistentes a impactos, por ejemplo, resinas transparentes de ABS (Acrilonitrilo-Butadieno-Estireno), y a los copolímeros transparentes así obtenidos.
- 15 **[0003]** En la presente descripción, todas las condiciones mencionadas en el texto deberían considerarse como condiciones preferidas.
- 20 **[0004]** Se sabe que los materiales poliméricos termoplásticos resistentes a impactos, tales como ABS, están caracterizados por una matriz continua, en la cual se sumerge un material de refuerzo elastomérico en forma de partículas discontinuas. Los materiales bifásicos resistentes a impactos son en general opacos. No obstante, se conocen por lo menos dos estrategias de síntesis para obtener polímeros bifásicos transparentes:
- 25 a. Las dos fases amorfas (resina y elastómero) son continuas y están compuestas por polímeros en bloque con una estructura laminar o cilíndrica, y las dimensiones de los dominios de las dos fases son inferiores a 1/20 de la longitud de onda de la luz (en la práctica, la luz pasa a través de un material amorfo con una composición homogénea, en la medida en la que la heterogeneidad no provoca refracción de la luz). Esta estrategia se usa ampliamente para copolímeros en bloque de estireno-butadieno (PS resistente a impactos, transparente)
- 30 b. Las dos fases amorfas (fase de resina continua y fase elastomérica dispersa) tienen el mismo índice de refracción. Esta es la técnica más ampliamente usada en el caso de ABS transparente modificado con PMMA.
- [0005]** Un documento referente a la materia de los "polímeros de estireno resistentes a impactos" que incluye también polímeros transparentes, es el siguiente:
- 35 Echte A., *Rubber – Toughened Styrene Polymers in Rubber – Toughened Plastics, Advances in Chemistry, Series nr. 222* (1989) Editor Riew K.C., ISBN 0841214883.
- 40 **[0006]** Tal como es sabido, ABS es opaco ya que el índice de refracción (RI) del copolímero de Estireno-Acrilonitrilo (SAN) está entre 1,58 y 1,56 (en función del contenido de acrilonitrilo) y el de caucho de polibutadieno es aproximadamente 1,51 y, para obtener transparencia, es necesario tener índices de refracción de las fases iguales hasta la tercera cifra decimal ($\Delta n < 0,005$).
- 45 **[0007]** Un método para lograr transparencia, descrito, por ejemplo, en el documento de Echte A. antes mencionado, consiste en incrementar el índice de refracción de la fase elastomérica produciendo el elastómero mediante copolimerización de butadieno con estireno (RI de poliestireno = 1,59) en emulsión. De esta manera, se obtiene un caucho con RI = 1,53 a 1,55 variando la composición del copolímero de Estireno-Butadieno (SB). Metacrilato de polimetilo (PMMA) se injerta en las partículas de caucho así obtenidas, y se obtiene un polímero injertado con un alto contenido elastomérico.
- 50 **[0008]** A continuación, la fase de resina se adiciona a través de mezclado en el estado fundido, que está compuesto por SAN (con un contenido de acrilonitrilo <22% en peso) y PMMA (RI = 1,49) los cuales son miscibles entre sí y forman una aleación polimérica homogénea que tiene un índice de refracción menor que el de SAN. El contenido total de PMMA es mayor que el 40% y, por lo tanto, los ABS transparentes son, de hecho, MABS.
- 55 **[0009]** Otro método conocido de síntesis, descrito en la patente US 4.767.833, consiste en copolimerizar estireno y butadieno para obtener partículas de caucho con un índice de refracción que es mayor que el del butadieno, y a continuación injertar un polímero de estireno- metacrilato de metilo que contenga posiblemente acrilonitrilo, en este caucho.
- 60 **[0010]** La reacción de injerto se puede efectuar en una de las siguientes opciones: en emulsión, en suspensión o en masa. El monómero acrílico debe estar presente en este método de síntesis, mientras que el acrilonitrilo puede estar ausente. Se obtiene un producto que tiene características mecánicas óptimas, transparente e incoloro, aunque la resistencia química puede no ser la de ABS.

[0011] En la patente europea EP 1.417.242, se describe un proceso para preparar un producto de ABS transparente para láminas extruidas. Se trata de un elastómero de Estireno-Butadieno injertado con estireno-metacrilato de metilo-acrilonitrilo con una cantidad mínima de acrilonitrilo de por lo menos el 0,5%, y las partículas de caucho dispersado deben tener un diámetro medio dentro del intervalo de entre 150 y 550 nm.

[0012] El documento US 6.310.148 da a conocer un ejemplo de un proceso para la producción continua en serie de composiciones de copolímeros vinil aromáticos, resistentes a impactos, mientras que el documento US 6.482.897 da a conocer un proceso para preparar resinas dotadas de translucidez. El documento US 20060122331 da a conocer una composición polimérica modificada con caucho, de gran brillo, y polimerizada en masa, que comprende una matriz continua de un polímero de monómero aromático de monovinilideno.

[0013] El solicitante acaba de hallar un nuevo método para la preparación de resinas vinil aromáticas, transparentes, reforzadas con un elastómero, lo cual constituye una alternativa a los métodos de la técnica conocida y permite usar materiales de partida fácilmente disponibles en el mercado.

[0014] Un objetivo de la presente invención se refiere por lo tanto a un proceso para la preparación en serie, continua, de copolímeros vinil aromáticos transparentes y resistentes a impactos, que comprende:

A. preparar una base de disolvente que está compuesta esencialmente por:

- entre un 100 y un 70% en peso, preferentemente entre un 100 y un 80%, de por lo menos un monómero vinil aromático;
- entre un 0 y un 30% en peso, preferentemente entre un 0 y un 20%, de un disolvente orgánico inerte;

B. disolver en la base de disolvente uno o más componentes elastoméricos, miscibles entre sí, compuestos por copolímeros aleatorios de butadieno y estireno o que tienen bloques de butadieno y estireno, en donde el contenido total de butadieno está comprendido entre el 40 y el 55% en peso para presentar un contenido total de butadieno en la fase de disolvente comprendido entre un 3 y un 20% en peso;

C. adicionar más disolvente orgánico inerte a la mezcla de disolvente y elastómeros, junto con por lo menos un nitrilo etilénicamente insaturado, de manera que la mezcla final obtenida está compuesta por:

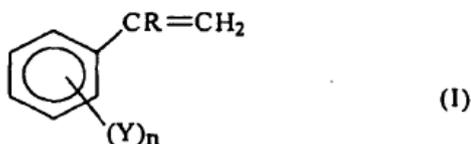
- (i) entre un 5 y un 30% en peso de disolvente orgánico;
- (ii) entre un 30 y un 50% en peso de un monómero vinil aromático;
- (iii) entre un 3 y un 20% en peso de un componente elastomérico;
- (iv) entre un 2 y un 20% en peso de monómero acrílico;
- (v) entre un 15 y un 35% en peso de nitrilo etilénicamente insaturado;

D. posiblemente adicionar un sistema químico que comprende por lo menos un iniciador de polimerización a la solución así obtenida;

E. polimerizar la solución final a una temperatura comprendida entre 100 y 180°C.

[0015] Al final de la polimerización, después de recuperar la fase sólida, se obtiene un polímero vinil aromático, resistente a impactos y transparente, que comprende una matriz rígida compuesta por entre un 50 y un 70% en peso, preferentemente entre un 55 y un 65%, de monómero vinil aromático ligado, entre un 20 y un 40% en peso, preferentemente entre un 25 y un 38% de monómero de nitrilo etilénicamente insaturado, ligado, y entre un 3 y un 20% en peso, preferentemente entre un 5 y un 15%, de monómero acrílico ligado, en donde se dispersa entre un 1 y un 25% en peso, con respecto al peso total de la resina, de una fase elastomérica, que comprende un componente elastomérico compuesto por un copolímero de estireno y butadieno con una secuencia aleatoria de los monómeros o un copolímero en bloque, o una mezcla de copolímeros de estireno y butadieno aleatorios o en bloque, para obtener un contenido total de monómero de butadieno ligado en la base elastomérica comprendido entre el 40 y el 55% en peso. Se demuestra que la diferencia del índice de refracción entre la matriz rígida y el elastómero es inferior a 0,005, generalmente inferior a 0,004.

[0016] Según la presente invención, la expresión "monómero vinil aromático", tal como se usa en la presente descripción y reivindicaciones, significa un producto correspondiente a la siguiente fórmula general:



en donde R es hidrógeno o un grupo metilo, n es cero o un entero entre 1 y 5 e y es un halógeno, tal como bromo o cloro, o un radical alquilo o alcoxilo que tiene entre 1 y 4 átomos de carbono.

5 **[0017]** Son ejemplos de monómeros vinil aromáticos que tienen la fórmula general antes mencionada: estireno, α -metil estireno, metil estireno, etil estireno, butil estireno, dimetil estireno, mono-, di-, tri-, tetra- y penta-cloroestireno, bromoestireno, metoxiestireno, acetoxiestireno. Los monómeros vinil aromáticos preferidos son estireno y/o α -metil estireno.

10 **[0018]** Se puede usar cualquier monómero acrílico para preparar la base de disolvente (a), aunque se prefieren ácido acrílico y metacrílico, así como acrilato de metilo y metacrilato de metilo; acrilato de etilo y metacrilato de etilo; acrilato de butilo y metacrilato de butilo; acrilato de 2-etilhexilo; y acrilato de ciclohexilo. Los monómeros acrílicos preferidos son acrilato de butilo y metacrilato de butilo.

15 **[0019]** El nitrilo etilénicamente insaturado según la presente invención es acrilonitrilo o metacrilonitrilo. Acrilonitrilo es el monómero preferido.

[0020] El disolvente orgánico inerte es tal que se pueden producir tanto los monómeros como el copolímero vinil aromático, resistente a impactos y transparente.

20 **[0021]** Normalmente hay solo un disolvente y el mismo se selecciona de entre hidrocarburos aromáticos, tales como etilbenceno, tolueno, xilenos, o puede estar compuesto por una mezcla de dichos productos y/o una mezcla de por lo menos uno de dichos productos aromáticos y un disolvente polar, por ejemplo acetona, ciclohexanona, metil etil cetona, según se describe en la patente europea EP 727.449. Etilbenceno sigue siendo el disolvente preferido.

25 **[0022]** El componente elastomérico, compuesto esencial por uno o más tipos de caucho de estireno-butadieno con un contenido diferente de estireno, se disuelve en la base de disolvente que comprende el monómero vinil aromático y posiblemente el disolvente orgánico inerte.

30 **[0023]** La disolución tiene lugar en un recipiente agitado, cerrado, a una temperatura inferior a 100°C, con el fin de evitar el desencadenamiento de una polimerización térmica, y a presión atmosférica o ligeramente superior. En esta fase, la temperatura se mantiene preferentemente entre 35 y 95°C.

35 **[0024]** Son ejemplos de elastómeros de estireno y butadieno los copolímeros lineales de dos bloques del tipo S-B, en donde S representa un bloque de poliestireno que tiene un peso molecular medio Mw de entre 5.000 y 80.000, mientras que B representa un bloque de polibutadieno que tiene un peso molecular medio Mw comprendido entre 2.000 y 250.000. En estos elastómeros, la cantidad de bloque B está comprendida preferentemente entre un 40 y un 55% en peso, en caso de que se use un único elastómero.

40 **[0025]** Si se usa una mezcla de dos elastómeros en bloque, los mismos deben ser miscibles entre sí en el sentido de que deben formar una única fase homogénea. La cantidad de bloque B está comprendida entre un 50 y un 80% en peso con respecto al caucho de S-B total, para el elastómero con un alto contenido de butadieno, y entre un 20 y un 35% en peso con respecto al caucho de S-B total, para el elastómero con un bajo contenido de butadieno. En este caso, son productos preferidos los copolímeros en bloque de estireno-butadieno que tienen un contenido de butadieno del 60% en peso y una viscosidad en solución, medida a 23°C en una solución al 5% en peso de estireno, comprendida entre 35 y 45 50% cPs, y los copolímeros en bloque de estireno-butadieno que tienen un contenido de butadieno igual al 25% en peso y una viscosidad en solución, medida a 23°C en una solución al 5% en peso de estireno, comprendida entre 5 y 25 cPs.

50 **[0026]** Otros ejemplos de elastómeros que se pueden usar en el proceso, objeto de la presente invención, son aquellos mencionados en la patente europea 606.931.

55 **[0027]** A la solución así preparada se le puede adicionar por lo menos un sistema catalítico de polimerización, en una cantidad comprendida entre el 0 y el 0,5% en peso con respecto al total, preferentemente entre el 0,02 y el 0,5%, compuesta por uno o más iniciadores de radicales libres. Los iniciadores de radicales libres se seleccionan, en particular, de entre aquellos que tienen una temperatura de activación mayor que 50°C. Los ejemplos típicos de iniciadores de polimerización son azoderivados, tales como 4,4'-bis-(diisobutilonitrilo), 4,4'-bis(ácido 4-cianopentanoico), diclorhidrato de 2,2'-azobis(2-amidinopropano), o peróxidos, hidro-peróxidos, percarbonatos y perésteres.

60 **[0028]** En general, los iniciadores de radicales libres preferidos son peróxidos seleccionados de entre mono-peroxocarbonato de t-butil isopropilo, monoperoxi carbonato de t-butil 2-etilhexilo, peróxido de dicumilo, peróxido de di-t-butilo, 1,1-di(t-butilperoxi) ciclohexano, 1,1-di(t-butilperoxi)-3,3,5-trimetil ciclohexano (di-ter-butilperoxi ciclohexano), t-butilperoxiacetato, t-butil peróxido de cumilo, peroxibenzoato de t-butilo y peroxi-2-etil hexanoato de t-butilo.

[0029] Otros aditivos que se pueden añadir a la mezcla de polimerización son aquellos conocidos tradicionalmente y usados para la preparación de copolímeros vinil aromáticos, resistentes a impactos y transparentes. Por ejemplo, la

mezcla de polimerización puede incluir un regulador del peso molecular, tal como un mercaptano seleccionado de entre n-octil mercaptano, n-dodecil mercaptano, t-dodecil mercaptano, mercaptoetanol. Se seleccionan otros aditivos, por ejemplo, de entre antioxidantes, estabilizadores de UV, agentes antiestáticos.

5 **[0030]** Al final de la preparación de la mezcla de reacción, esta última se alimenta a la sección de polimerización, compuesta preferentemente por uno o más reactores tubulares (PFR) situados en serie. Los reactores tubulares son aparatos conocidos en la técnica y para los expertos en el sector, y se describen, por ejemplo, en "Chemical Reaction Engineering", segunda edición, John Wiley & Sons, 1972, páginas 97 a 123.

10 **[0031]** La polimerización se lleva a cabo hasta que se obtiene un contenido sólido igual a entre el 50 y el 80% en peso. A continuación, la masa fundida se descarga de la sección de polimerización y se envía a una sección de recuperación de polímero, que incluye un intercambiador de calor, para llevar la masa de reacción a una temperatura por encima de entre 200 y 220°C, y una unidad de desvolatilización para la recuperación del disolvente y monómeros que no han reaccionado, reciclados a la sección de mezclado, y los oligómeros. En la patente EP 400.479 se pueden encontrar
15 detalles más específicos sobre las condiciones de polimerización.

[0032] En lo sucesivo se proporcionan en la presente algunos ejemplos ilustrativos para entender mejor la presente invención y en relación con su realización.

20 Ejemplo 1

[0033] 2,83 kg de copolímero en bloque de SB (Estireno-Butadieno) Finaclear 520 (25% en peso de butadieno) y 10,64 kg de copolímero en bloque de SB BUNA BL 6533T (60% en peso de butadieno) se disuelven en 134,11 kg de estireno, en un tanque agitado, en un entorno de nitrógeno, a 80°C durante 4 horas. La composición media de la mezcla de SB
25 resulta ser: 52% de butadieno, 48% de estireno.

[0034] Después de un enfriamiento a 40°C se adicionan 43,76 kg de etilbenceno, junto con 58,67 kg de acrilato de butilo, 91 g de di-ter-butilperoxi ciclohexano al 50% en aceite mineral, 539 g de ter-dodecil mercaptano, 168 g de 3-
30 (3',5'-di-ter-butil 4'-hidroxi-fenil) propionato de octadecilo.

[0035] La solución preparada anteriormente se transfiere a un tanque de almacenamiento intermedio, bajo una atmósfera de nitrógeno, y se alimenta desde allí en continuo, con un caudal de 22,3 kg/hora, a un reactor agitado que se mantiene bajo una atmósfera de nitrógeno a 90°C. Se alimenta también en continuo acrilonitrilo al mismo recipiente agitado, con un caudal de 7,7 kg/hora.
35

[0036] La mezcla de reacción así obtenida se alimenta en continuo a dos reactores PFR, en serie, que presentan, cada uno de ellos, un volumen de reacción de 100 litros, equipado cada uno con tres áreas reguladas por termostato, con el siguiente perfil térmico: 108°C, 118°C, 123°C, 144°C, 152°C, 156°C en donde cada temperatura representa la temperatura media de la mezcla de reacción en una cierta área.
40

[0037] La mezcla de reacción en la salida del segundo PFR, que contiene entre un 70 y un 75% de polímero, entra en un recipiente de vacío (20 mbar residuales), pasando a través de un intercambiador con el aceite del termostato a 240°C, donde tiene lugar la separación del polímero con respecto al disolvente y monómeros que no han reaccionado. El polímero abandona la parte inferior del recipiente de vacío y se granula. En las siguientes tablas se indican los datos referentes al copolímero obtenido, evaluado a partir de muestras de prueba moldeadas por inyección, de 3 mm.
45

Ejemplo 2

[0038] 4,23 kg de un copolímero en bloque de SB Finaclear 520 y 15,94 kg de un copolímero en bloque de SB BUNA BL 6533T se disuelven en 116,86 kg de estireno, en una atmósfera de nitrógeno, a 80°C, durante 4 horas, en un tanque similar al del ejemplo 1.
50

[0039] La composición media de la mezcla de SB resulta ser del 52% en peso de butadieno y del 48% en peso de estireno.
55

[0040] Después de un enfriamiento a 40°C, se adicionan 61,84 kg de etil benceno, 51,13 kg de acrilato de butilo, 98 g de di-ter-butil peróxido ciclohexano al 50% en aceite mineral, 586 g de ter-dodecil mercaptano, 163 g de 3-(3'-di-ter-butil 4'-hidroxi-fenil) propionato de octadecilo.
60

[0041] La solución así preparada se transfiere a un tanque de almacenamiento intermedio, bajo una atmósfera de nitrógeno, y se alimenta desde allí en continuo, con un caudal de 23,0 kg/hora, a un recipiente agitado que se mantiene bajo una atmósfera de nitrógeno a 90°C. Se alimenta también acrilonitrilo en continuo al mismo reactor agitado con un caudal de 7,0 kg/hora.

[0042] La mezcla de reacción así obtenida se alimenta en continuo a dos reactores PFR en serie, como en el ejemplo 1, y se sigue el mismo procedimiento, con la reacción y separación, al vacío, del polímero obtenido a partir del disolvente y monómeros residuales, hasta la granulación. En las siguientes tablas se indican los datos referentes al copolímero obtenido, evaluado a partir de muestras de prueba moldeadas por inyección con un grosor de 3 mm.

5

Ejemplo 3

[0043] 4,66 kg de copolímero en bloque de SB Finaclear 520 y 34,57 kg de copolímero en bloque de SB BUNA BL 6533T se disuelven en 109,87 kg de estireno, en un tanque similar al del ejemplo 1, en una atmósfera de nitrógeno, a 80°C, durante 4 horas. La composición media de la mezcla de SB resulta ser del 55% en peso de butadieno y el 45% estireno.

10

[0044] Después de un enfriamiento a 40°C, se adicionan 79,60 kg de etil benceno, junto con 21,30 kg de acrilato de butilo, 135 g de di-ter-butil peroxi ciclohexano al 50% en aceite mineral, 1.177 g de ter-dodecil mercaptano, 163 g de 3-(3',5'-di-ter-butil 4'-hidroxi-fenil) propionato de octadecilo.

15

[0045] La solución así preparada se transfiere a un tanque de almacenamiento intermedio en una atmósfera de nitrógeno, y se alimenta desde allí en continuo, con un caudal de 22,3 kg/hora, a un reactor agitado que se mantiene bajo una atmósfera de nitrógeno a 90°C. También se alimenta en continuo acrilonitrilo al mismo recipiente con un caudal de 7,7 kg/hora.

20

[0046] La mezcla de reacción así obtenida se alimenta en continuo a dos reactores PFR en serie, como en el ejemplo 1, y se sigue el mismo procedimiento, con la reacción y separación, al vacío, del polímero obtenido a partir del disolvente y monómeros residuales, hasta la granulación. En las siguientes tablas se indican los datos referentes al copolímero obtenido, evaluado a partir de muestras de prueba moldeadas por inyección con un grosor de 3 mm.

25

[0047] La tabla 1 muestra los datos de composición de los copolímeros obtenidos en los ejemplos 1 a 3.

Tabla 1

% en peso de la composición	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3
Estireno	58,5	58,1	54,6
Acrilonitrilo	26,4	25,2	30,0
Acrilato de butilo	11,8	11,5	5,1
Butadieno	3,3	5,2	10,3

30

[0048] La tabla 2 muestra las propiedades físico-mecánicas de los copolímeros obtenidos en los ejemplos 1 a 3.

Tabla 2

Propiedades	Unidad	Ej. 1	Ej. 2	Ej. 3
Índice de Fluidez 220°C/10 kg	g/10'	10,8	16,6	9,2
Tracción ISO 527				
Tensión en el límite elástico	MPa	58,4	52,5	51,1
Deformación en el límite elástico	%	2,9	2,8	3,2
Tensión de rotura	MPa	35,5	33,4	43,4
Deformación de rotura	%	13,0	19,2	3,7
Módulo elástico	MPa	2.980	2.830	2.450
Resistencia al impacto IZOD, con entalla ISO 180/1A	kJ/m ²	4,4	6,0	22,0
VICAT ISO 306 B50	°C	87,9	86,8	91,9
Transmitancia *	%	90,0	88,0	85,0
TURBIDEZ *	%	4,0	5,0	7,0

* ASTM D1003-00 "Standard Test Method for Haze and Luminous Transmittance of Transparent Plastics"

35

REIVINDICACIONES

1. Proceso para la producción en serie, continua, de copolímeros vinil aromáticos transparentes y resistentes a impactos, que comprende:
- 5
- A. preparar una base de disolvente que está compuesta esencialmente por:
- a. entre un 100 y un 70% en peso, preferentemente entre un 100 y un 80%, de por lo menos un monómero vinil aromático;
- 10 b. entre un 0 y un 30% en peso, preferentemente entre un 0 y un 20%, de un disolvente orgánico inerte;
- B. disolver en la base de disolvente uno o más componentes elastoméricos, miscibles entre sí, compuestos por copolímeros aleatorios de butadieno y estireno o que tienen bloques de butadieno y estireno, en donde el contenido total de butadieno ligado está comprendido entre el 40 y el 55% en peso para presentar un contenido total de butadieno ligado en la fase de disolvente, comprendido entre un 3 y un 20% en peso;
- 15 C. adicionar más disolvente orgánico inerte a la mezcla de disolvente y elastómeros, junto con por lo menos un nitrilo etilénicamente insaturado, de manera que la mezcla final obtenida está compuesta por:
- (i). entre un 5 y un 30% en peso de disolvente orgánico;
- (ii). entre un 30 y un 50% en peso de un monómero vinil aromático;
- (iii). entre un 3 y un 20% en peso de un componente elastomérico;
- (iv). entre un 2 y un 20% en peso de monómero acrílico;
- 20 (v). entre un 15 y un 35% en peso de nitrilo etilénicamente insaturado;
- D. posiblemente adicionar un sistema químico que comprende por lo menos un iniciador de polimerización a la solución así obtenida;
- E. polimerizar la solución final a una temperatura comprendida entre 100 y 180°C.
- 30
2. Proceso según la reivindicación 1, en el que el monómero vinil aromático es estireno y/o α -metil estireno.
3. Proceso según la reivindicación 1 ó 2, en el que el monómero acrílico se selecciona de entre acrilato de butilo y metacrilato de butilo.
- 35
4. Proceso según la reivindicación 1, 2 ó 3, en el que el nitrilo etilénicamente insaturado es acrilonitrilo.
5. Proceso según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el elastómero es un copolímero en bloque de estireno-butadieno que tiene un contenido de butadieno ligado comprendido entre el 40 y el 55% en peso.
- 40
6. Proceso según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 4, en el que el elastómero está compuesto por dos copolímeros en bloque de estireno (S)-butadieno(B), en donde la cantidad de bloque B está comprendida entre el 50 y el 80% en peso con respecto al caucho de S-B total, en el elastómero con un alto contenido de butadieno ligado, y entre un 20 y un 35% en peso, con respecto al caucho de S-B total, en el elastómero con un bajo contenido de butadieno ligado.
- 45
7. Proceso según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la polimerización se lleva a cabo en uno o más reactores tubulares (PFR) en serie.
- 50
8. Copolímero vinil aromático, resistente a impactos y transparente, obtenido mediante el proceso según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una matriz rígida compuesta por entre un 50 y un 70% en peso de un monómero vinil aromático ligado, entre un 20 y un 40% en peso de un nitrilo etilénicamente insaturado, ligado, y entre un 3 y un 20% en peso de un monómero acrílico ligado, en donde se dispersa entre un 1 y un 25% en peso, con respecto al peso total de la resina, de una fase elastomérica que comprende un componente elastomérico compuesto por un copolímero aleatorio o en bloque de estireno y butadieno o una mezcla de copolímeros aleatorios o en bloque de estireno y butadieno, para obtener un contenido total de butadieno ligado en la base elastomérica, comprendido entre el 40 y el 55% en peso.
- 55
9. Copolímero vinil aromático según la reivindicación 8, en el que la diferencia del índice de refracción entre la matriz rígida y el elastómero es inferior a 0,005.
- 60