



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 359 432**

51 Int. Cl.:
C08L 23/10 (2006.01)
C08L 23/04 (2006.01)
C08K 5/00 (2006.01)
C08L 23/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06804090 .6**
96 Fecha de presentación : **25.09.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1931731**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **18.06.2008**

54 Título: **Composiciones de copolímero de propileno.**

30 Prioridad: **04.10.2005 US 723523 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
23.05.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
23.05.2011

73 Titular/es: **TYCO HEALTHCARE GROUP L.P.**
15 Hampshire Street
Mansfield, Massachusetts 02048, US

72 Inventor/es: **Gohill, Bharatkumar, B.**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 359 432 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

Composiciones de copolímero de propileno.

Referencia cruzada a solicitudes relacionadas

5 Esta solicitud reivindica el beneficio de la solicitud de patente provisional de EE.UU. nº 60/723.523 presentada el 4 de octubre de 2005.

Campo de la invención

10 La presente descripción se refiere a composiciones de copolímero de propileno mejoradas. Más en particular, la presente descripción se refiere a composiciones de copolímero mejoradas de propileno-etileno con tiempos de ciclo rápidos, que se pueden esterilizar por irradiación de alta energía, p. ej., irradiación gamma, a partir de una fuente de cobalto-60.

Antecedentes de la invención

15 Ha resultado ser extremadamente difícil desarrollar composiciones poliméricas que puedan cumplir los ciclos de moldeo por inyección rápidos requeridos en las operaciones de termoformado actuales y que resistan la irradiación gamma a los niveles necesarios para realizar la esterilización. Esto es especialmente cierto con respecto al moldeo por inyección de productos con ángulos de inclinación lateral en el maquinado pequeños y los productos que implican áreas superficiales cilíndricas grandes como las que se encuentran cuando se moldean por inyección cuerpos de jeringas. Hasta la fecha sólo se ha tenido éxito usando homopolímero de polipropileno resistente a la radiación gamma y no clarificado. Los copolímeros aleatorios clarificados de calidad gamma actualmente disponibles no han podido satisfacer los requisitos de ciclos rápidos que se encuentran en la fabricación de cuerpos de jeringas sin o con poca conicidad.

20 Puesto que las jeringas en general se esterilizan antes de usar mediante irradiación gamma, también es necesario que las composiciones usadas para la fabricación de la jeringa sean resistentes a la irradiación gamma. La irradiación gamma, en especial a los niveles usados para la esterilización, p. ej., hasta aproximadamente 40 kilograys (4 megarad), puede producir la reducción del peso molecular y el deterioro del producto, p. ej., fragilidad con resultado de pérdida de la ductilidad

Resumen

Por consiguiente, un objeto de la presente descripción es proporcionar composiciones de copolímero de propileno aleatorio que cumplan los tiempos de ciclo de moldeo por inyección rápidos requeridos actualmente.

30 Otro objeto de la presente descripción, es proporcionar composiciones de copolímero de propileno mejoradas que puedan resistir la irradiación gamma en dosis de hasta aproximadamente 40 kGy, y presenten posterior resistencia al tratamiento en autoclave a aproximadamente 132°C durante aproximadamente 8 minutos.

En otra realización más, el objeto de la presente descripción es proporcionar composiciones de copolímero de propileno mejoradas que puedan resistir el amarilleamiento, es decir, un índice de amarilleamiento menor de aproximadamente 7,5, producido por la irradiación gamma en dosis de hasta aproximadamente 40 kGy.

35 También es otro objeto de la presente descripción, proporcionar composiciones de copolímero de propileno mejoradas con una transparencia aceptable para usar en la industria médica, típicamente con un valor de turbidez no superior a aproximadamente 25%.

Estos, así como otros objetos y ventajas, se logran mediante la presente descripción que proporciona composiciones de copolímero de propileno resistentes a la irradiación gamma, de ciclos rápidos, que comprenden:

40 un copolímero de propileno/etileno que comprende de aproximadamente 2 a aproximadamente 3,5% en peso de etileno;

de aproximadamente 800 ppm a aproximadamente 1200 ppm de uno o más fotoestabilizadores;

de aproximadamente 300 ppm a aproximadamente 1200 ppm de uno o más depuradores de ácidos;

45 de aproximadamente 1600 a aproximadamente 2200 ppm de hidroxibis[2,4,8,10-tetrakis(1,1-dimetil(etil)-6-hidroxi-12H-dibenzo[d,g][1,3,2]dioxafosfocin-6-oxidato] de aluminio; y

cantidad suficiente de uno o más modificadores de la viscosidad para reducir la viscosidad del polímero resultante al intervalo de aproximadamente 23 a aproximadamente 31 g/10 minutos medidos a aproximadamente 230°C/2160 g.

Descripción detallada

Los copolímeros de propileno usados en la presente descripción son copolímeros de propileno aleatorios que comprenden de aproximadamente 2 a aproximadamente 3,5% en peso de etileno y, en algunas realizaciones, de aproximadamente 2,6 a aproximadamente 3,2% en peso de etileno. Los copolímeros de propileno-etileno aleatorios de la presente descripción se pueden producir en presencia de un catalizador Ziegler-Natta usando procedimientos de polimerización conocidos para obtener copolímeros que presentan un índice de fluidez menor de aproximadamente 3 g/10 min medido a aproximadamente 230°C/2160 g. También se prefiere que la distribución de peso molecular de los copolímeros sea menor que aproximadamente $5,5 \pm 10\%$.

Las composiciones de copolímero de propileno de la presente descripción también pueden incluir fotoestabilizadores para inactivar los efectos de los rayos gamma, luz ultravioleta y similares. Estos estabilizadores también son útiles para controlar la estabilidad térmica del fundido. Los fotoestabilizadores típicos útiles en la presente descripción incluyen, por ejemplo, aminas polimérica estéricamente impedidas tales como CHIMASSORB 994 (poli[[6-[(1,1,3,3-tetrametilbutil)amino-1,3,5-triazina-2,4-diil][(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidinil)imino]-1,6-hexanodiiil[(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidinil)imino]] (denominado a veces en la presente memoria C944, que está disponible en el comercio en Ciba-Geigy); TINUVIN 622 (una combinación de succinato de dimetilo y polímero de tetrametil-hidroxi-1-hidroxiethyl-piperidina) (denominado a veces en la presente memoria T622, que está disponible en el comercio en Ciba-Geigy); FIBERSTAB 410, un sistema estabilizador de procesamiento no fenólico compuesto de bis(sebo hidrogenado-alquil)aminas oxidadas y una amina estéricamente impedida de alto peso molecular (CHIMASSORB 944) en una relación en peso 1:1 (denominado a veces en la presente memoria FS410, que está disponible en el comercio en Ciba Specialty Chemicals), combinaciones de los mismos, y similares. Los fotoestabilizadores pueden estar presentes en las composiciones de la presente descripción en cantidades de aproximadamente 800 ppm a aproximadamente 1200 ppm (partes por millón de polímero) y en algunas realizaciones, de aproximadamente 900 ppm a aproximadamente 1100 ppm.

Puede ser deseable que los cuerpos de jeringa fabricados a partir de las composiciones de la presente descripción sean sustancialmente transparentes. Ahora se ha encontrado que cuando se incorpora el clarificador NA-21 (hidroxibis[2,4,8,10-tetrakis(1,1-dimetil(etil)-6-hidroxi-12H-dibenzo[d,g][1,3,2]dioxafosfocin-6-oxidato)] de aluminio) (disponible en Askai Denka Kogyo Kiki), en la composición en cantidades en el intervalo de aproximadamente 1600 ppm a aproximadamente 2200 ppm, y en algunas realizaciones, de aproximadamente 1800 ppm a aproximadamente 2000 ppm, no solo se obtienen cuerpos de jeringa sustancialmente transparentes sino que también se puede reducir significativamente el tiempo del ciclo de moldeo por inyección.

La polimerización de poliolefinas realizada en presencia de sistemas catalíticos de Ziegler-Natta puede dar como resultado residuos ácidos en el polímero. Por consiguiente, se considera ventajoso incorporar depuradores de ácidos en la composición polimérica para prevenir la formación o neutralizar cualquier residuo ácido en la misma. Los depuradores de ácidos adecuados incluyen estearato de calcio (CaSt), hidrotalcita sintética, p. ej., DHT-4V (disponible en Kyowa Chemical Industry, Co., Ltd.), y similares. El depurador de ácidos se puede incorporar en la composición polimérica en cantidades en el intervalo de aproximadamente 300 ppm a aproximadamente 1200 ppm. En algunas realizaciones, cuando se usan depuradores de ácidos tales como el estearato cálcico, se pueden usar en cantidades que están ventajosamente en el intervalo de aproximadamente 800 ppm a aproximadamente 1200 ppm; mientras que cuando se usan hidrotalcitas sintéticas, se pueden usar en cantidades en el intervalo de aproximadamente 300 ppm, a aproximadamente 500 ppm.

Con el fin de satisfacer los tiempos rápidos de ciclo del moldeo por inyección actualmente requeridos, es decir un tiempo de ciclo en general menor que o igual a aproximadamente 18 segundos, se considera ventajoso reducir la viscosidad de la composición polimérica resultante desde un índice de fluidez inicial de aproximadamente 3 g/10 min o menor a un índice de fluidez en el intervalo de aproximadamente 23 a aproximadamente 31 g/10 min (medido a aproximadamente 230°C/2160 g). Para realizar dicha reducción de viscosidad se pueden añadir peróxidos orgánicos tales como LUPERSOL 101 (2,5-dimetil-2,5-di(terc-butilperoxi)hexano (disponible en Lucido Division de Pennwalt Corp.) a la composición polimérica después de polimerización, según sea necesario para lograr la reducción de viscosidad deseada.

De acuerdo con la presente descripción, se ha encontrado que cuando los aditivos anteriores se mezclan con las composiciones de copolímero de propileno usando métodos bien conocidos para el experto en la técnica, tal como mediante el uso de un plastógrafo Brabender, una mezcladora Banbury, o similar, y después se lleva a cabo el moldeo por inyección para formar los componentes de jeringa tales como cuerpos de jeringa y/o émbolos, se pueden lograr ciclos de moldeo por inyección rápidos a pesar de que estos productos presenten ángulos de inclinación lateral en el maquinado pequeños y áreas superficiales cilíndricas grandes. Además, las composiciones de la presente descripción pueden ser no tóxicas, sustancialmente transparentes, es decir presentan una transparencia aceptable para usar en la industria médica, típicamente un valor de turbidez no superior a aproximadamente 20%, y presentan una resistencia a la irradiación gamma de hasta aproximadamente 40 kGy. Otros copolímeros aleatorios de calidad gamma no han podido cumplir los requisitos de ciclos rápidos para los cuerpos de jeringa con poca o sin conicidad.

Las composiciones de copolímero de propileno de la presente descripción también pueden incluir otros aditivos, si

se desea, tales como antioxidantes, agentes de nucleación, cargas, agentes de refuerzo, plastificantes, lubricantes, pigmentos, aditivos de reología, agentes de control del flujo, abrillantadores ópticos, agentes antiestáticos, y similares.

- 5 Los siguientes ejemplos ilustran más la presente descripción, pero no debe considerarse que limitan la misma. Todos los porcentajes y partes están en peso salvo que se especifique lo contrario.

Ejemplos 1 a 6

- 10 Usando una mezcladora de polvo de alta velocidad, se mezclaron escamas base de copolímero de propileno aleatorio con diferentes cantidades de aditivos en polvo para dar las respectivas formulaciones especificadas en la siguiente tabla 1 adjunta. Cada formulación se calentó para fundir el polímero, y para los niveles de reducción de la viscosidad se añadió la cantidad necesaria de peróxido orgánico para producir pelets a 30 MF. Los pelets se moldearon en placas adecuadas y se irradiaron usando un canal experimental controlado en un dispositivo de irradiación gamma de cobalto-60 comercial.

Tabla 1

Formulaciones de aditivos (% en peso de polímero)						
	Depurador de ácidos	Fotoestabilizador	Fotoestabilizador	Clarificador	Índice de fluidez inicial	Niveles de etileno (%)
Ejemplo 1	CaSt al 0,1%	T622 al 0,1%	C944 al 0,1%	M3988 ¹ al 0,2%	30	2,2
Ejemplo 2	CaSt al 0,1%	T622 al 0,1%	C944 al 0,1%	M3988 al 0,2%	30	3,1
Ejemplo 3	CaSt al 0,1%	T622 al 0,1%	C944 al 0,1%	M3988 al 0,2%	2,1	2,1
Ejemplo 4	CaSt al 0,1%	T622 al 0,1%	C944 al 0,1%	M3988 al 0,2%	2,7	2,7
Ejemplo 5	CaSt al 0,1%	T622 al 0,1%	C944 al 0,1%	NA-21 al 0,2%	2,7	2,7
Ejemplo 6	DHT4-V al 0,04%	FS410 al 0,1%	-	NA-21 al 0,2%	2,0	2,8

¹M3988 = 3,4-dimetilbencilidina-sorbitol disponible en Milliken Chemicals, Spartanburg, SC.

- 15 Las composiciones de los ejemplos 1 a 4 se pusieron en un procedimiento de cribado de acuerdo con la estabilidad frente a la irradiación gamma a aproximadamente 29 kGy para seleccionar las mejores composiciones para el posterior ensayo de dosis más alta. Los ejemplos 5 y 6 corresponden a las mejores de estas composiciones pero el clarificador/agente de nucleación usado en las mismas se cambió a NA-21. Las composiciones de los ejemplos 5 y 6 después se sometieron a irradiación gamma a aproximadamente 40 kGy. La prueba de flexión de placa es una técnica de cribado útil para medir la fragilidad de polímeros de propileno, sin embargo, es una unidad de medición relativa y no se consideran cifras absolutas o ángulos para la rotura al no pasar la irradiación gamma.

Ejemplo 1

- 25 Un copolímero de propileno de calidad para reactor con un nivel de etileno de 2,2% que tenía la composición expuesta en la tabla anterior se irradió con radiación gamma a 29 kGy en aire. Después de la irradiación y 9 meses de envejecimiento en condiciones ambiente, las muestras de placa se doblaron a 135° con un registro de ángulo medio para la rotura de 42°. Las muestras no irradiadas se doblaron a 135°.

Ejemplo 2

- 30 Un copolímero de propileno de calidad para reactor con un nivel de etileno de 3,1% que tenía la composición expuesta en la tabla anterior se irradió con radiación gamma a 29 kGy en aire. Después de la irradiación y 9 meses de envejecimiento en condiciones ambiente, las muestras de placa se doblaron a 135° con un registro de ángulo medio para la rotura de 85°. Las muestras no irradiadas se doblaron a 135°.

Ejemplo 3

- 35 Se redujo la viscosidad de un copolímero de propileno de calidad para reactor con un nivel de etileno de 2,1% que tenía la composición expuesta en la tabla anterior, hasta un índice de fluidez de 30 y se irradió con radiación gamma a 29 kGy en aire. Después de la irradiación y 9 meses de envejecimiento en condiciones ambiente, las muestras de placa se doblaron a 135° con un registro de ángulo medio para la rotura de 104°. Las muestras no irradiadas se doblaron a 135°.

Ejemplo 4

- 40 Un copolímero de propileno de calidad para reactor con un nivel de etileno de 2,7% que tenía la composición expuesta en la tabla anterior se irradió con radiación gamma a 29 kGy en aire. Después de la irradiación y 6 meses de envejecimiento en condiciones ambiente, las muestras de placa se doblaron a 135° y no se rompió ninguna de las muestras. Las muestras no irradiadas se doblaron a 135°.

Ejemplo 5

5 Se redujo la viscosidad de un copolímero de propileno de calidad para reactor con un nivel de etileno de 2,7% que tenía la composición expuesta en la tabla anterior hasta un índice de fluidez de 30 y se irradió con radiación gamma a 40 kGy en aire. Después de la irradiación y 9 meses de envejecimiento en condiciones ambiente, las muestras de placa se doblaron a 135° con un registro de ángulo medio para la rotura de 58°. Las muestras no irradiadas se doblaron a 135°. Se midió un índice de amarilleamiento (método ASTM E313 usando un aparato BYK Gardner "Color View") de 5,18 y el % de turbidez (método ASTM D1003 - muestra de placa de 0,10 cm de espesor medida usando un BYK Gardner modelo "Haze-Gard Plus") era 16,4%.

Ejemplo 6

10 Un copolímero de propileno de calidad para reactor con un nivel de etileno de 2,8% que tenía la composición expuesta en la tabla anterior se irradió con radiación gamma a 40 kGy en aire. Después de la irradiación y 6 meses de envejecimiento en condiciones ambiente, las muestras de placa se doblaron a 135° con un registro de ángulo medio para la rotura de 135°. El índice de amarilleamiento medido era 4,96 y el valor de turbidez era 13,4%.

Ejemplo 7

15 Se ensayó en las composiciones de copolímero de propileno descritas en los ejemplos 4, 5 y 6 la capacidad de moldeo a alta velocidad usando un molde de producción de 32 cavidades para producir cuerpos de jeringa de 35 ml en un ciclo automático. La composición de resina descrita en el ejemplo 4 tenía un tiempo de ciclo de 21,1 segundos, mientras que las composiciones de las resinas de los ejemplos 5 y 6 tenían tiempos de ciclos de 17,7 y 18 segundos, respectivamente. El ciclo de moldeo por inyección dictado por la producción era menor o igual a 18 segundos. Es bastante evidente que la composición de la resina del ejemplo 5 producía cuerpos de jeringa sin ninguna discontinuidad del moldeo o detención de piezas en la cavidad del molde con tiempos de producción más largos, es decir, se desmoldaron y expulsaron fuera de las cavidades las 32 piezas en cada inyección. Sin embargo, las composiciones de la resina del ejemplo 4 tenían dificultad en mantener un ciclo rápido ya que había piezas detenidas (que quedaban retrasadas) en la cavidad y no eran expulsadas. Esto conducía al desgaste por fricción de los cuerpos retrasados cuando el siguiente ciclo de moldeo vuelve a llevar material a las cavidades. Este fenómeno conduce a cuerpos de jeringa de mala calidad e inaceptables y compromete el rechazo del lote entero ya que los cuerpos de jeringa desgastados por fricción podrían estar en la ruta a los puestos de montaje completo. La composición con el clarificador base de sorbitol tiene que tener un ciclo más lento de 21,1 segundos para mantener la alta calidad y producir cuerpos de jeringa limpios. El mantener un ciclo rápido de 18 segundos o menos produciría un aumento de la productividad de hasta 5 millones de piezas por año.

30 Se entenderá que la presente descripción, aunque se describe con referencia a la fabricación de componentes de jeringa, se puede usar para el moldeo por inyección y otras operaciones de termoformado para preparar otras formas específicas de productos moldeados, láminas o películas, sin salirse del alcance o el espíritu de la presente descripción. Por lo tanto, las realizaciones descritas aquí deben considerarse ilustrativas y no restrictivas, y la invención no debe limitarse a los detalles expuestos en la presente memoria.

35

REIVINDICACIONES

- 1.- Composiciones de copolímero de propileno/etileno resistentes a la irradiación gamma que comprenden:
- i) un copolímero de propileno/etileno que comprende de aproximadamente 2 a aproximadamente 3,5% en peso de etileno;
 - 5 ii) de aproximadamente 800 ppm a aproximadamente 1200 ppm de uno o más fotoestabilizadores;
 - iii) de aproximadamente 300 ppm a aproximadamente 1200 ppm de uno o más depuradores de ácidos;
 - iv) de aproximadamente 1600 ppm a aproximadamente 2200 ppm de hidroxibis[2,4,8,10-tetrakis(1,1-dimetil(etil)-6-hidroxi-12H-dibenzo[d,g][1,3,2]dioxafosfocin-6-oxidato)] de aluminio; y
 - 10 v) una cantidad suficiente de uno o más modificadores de la viscosidad para reducir la viscosidad del polímero resultante a un índice de fluidez de aproximadamente 23 a aproximadamente 31 g/10 min medidos a aproximadamente 230°C/2160 g.
- 2.- Composiciones de copolímero de propileno/etileno de acuerdo con la reivindicación 1, en las que el contenido de etileno está en el intervalo de aproximadamente 2,6 a aproximadamente 3,2% en peso de etileno.
- 15 3.- Composiciones de copolímero de propileno/etileno de acuerdo con la reivindicación 1, en las que el copolímero es un copolímero aleatorio producido en presencia de un catalizador de Ziegler-Natta.
- 4.- Composiciones de copolímero de propileno/etileno de acuerdo con la reivindicación 1, que presentan inicialmente un índice de fluidez menor que aproximadamente 3 g/10 minutos medido a 230°C/2160 g.
- 5.- Composiciones de copolímero de propileno/etileno de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la distribución de peso molecular del copolímero es menor que aproximadamente $5,5 \pm 10\%$.
- 20 6.- Composiciones de copolímero de propileno/etileno de acuerdo con la reivindicación 1, en las que el fotoestabilizador comprende una o más aminas poliméricas estéricamente impedidas.
- 7.- Composiciones de copolímero de propileno/etileno de acuerdo con la reivindicación 6, en las que el fotoestabilizador comprende poli[[6-[(1,1,3,3-tetrametilbutil)amino-1,3,5-triazina-2,4-diil][[(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidinil)imino]-1,6-hexanodiil[(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidinil)imino]]].
- 25 8.- Composiciones de copolímero de propileno/etileno de acuerdo con la reivindicación 6, en las que el fotoestabilizador comprende una combinación de succinato de dimetilo y polímero de tetrametil-hidroxi-1-hidroxietil-piperidina.
- 9.- Composiciones de copolímero de propileno/etileno de acuerdo con la reivindicación 6, en las que el fotoestabilizador comprende bis(sebo hidrogenado-alkuil)amina oxidada y poli[[6-[(1,1,3,3-tetrametilbutil)amino-1,3,5-triazina-2,4-diil][[(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidinil)imino]-1,6-hexanodiil[(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidinil)imino]] en una relación 1:1.
- 30 10.- Composiciones de copolímero de propileno/etileno de acuerdo con la reivindicación 6, en las que el fotoestabilizador comprende poli[[6-[(1,1,3,3-tetrametilbutil)amino-1,3,5-triazina-2,4-diil][[(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidinil)imino]-1,6-hexanodiil[(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidinil)imino]]], succinato de dimetilo y polímero de tetrametil-hidroxi-1-hidroxietil-piperidina.
- 35 11.- Composiciones de copolímero de propileno/etileno de acuerdo con la reivindicación 1, en las que el depurador de ácidos comprende estearato de calcio.
- 12.- Composiciones de copolímero de propileno/etileno de acuerdo con la reivindicación 11, en las que el contenido de estearato de calcio está en el intervalo de aproximadamente 800 ppm a aproximadamente 1200 ppm.
- 40 13.- Composiciones de copolímero de propileno/etileno de acuerdo con la reivindicación 1, en las que el depurador de ácidos comprende hidrotalcita sintética.
- 14.- Composiciones de copolímero de propileno/etileno de acuerdo con la reivindicación 13, en las que el contenido de hidrotalcita sintética está en el intervalo de aproximadamente 300 ppm a aproximadamente 500 ppm.
- 45 15.- Composiciones de copolímero de propileno/etileno de acuerdo con la reivindicación 1, en las que el modificador de la viscosidad comprende (2,5-dimetil-2,5-di(terc-butilperoxi)hexano.
- 16.- Composiciones de copolímero de propileno/etileno de acuerdo con la reivindicación 1, en las que el contenido de hidroxibis[2,4,8,10-tetrakis(1,1-dimetil(etil)-6-hidroxi-12H-dibenzo[d,g][1,3,2]dioxafosfocin-6-oxidato)] de aluminio está en el intervalo de aproximadamente 1800 ppm a aproximadamente 2000 ppm.
- 50 17.- Composiciones de copolímero de propileno/etileno que comprenden:
- i) un copolímero de propileno/etileno que comprende de aproximadamente 2 a aproximadamente 3,5% en peso

de etileno;

ii) de aproximadamente 800 ppm a aproximadamente 1200 ppm de estearato de calcio;

iii) de aproximadamente 800 ppm a aproximadamente 1200 ppm de una combinación de succinato de dimetilo y polímero de tetrametil-hidroxi-1-hidroxietil-piperidina;

5 iv) de aproximadamente 800 ppm a aproximadamente 1200 ppm de poli[[6-[(1,1,3,3-tetrametilbutil)amino-1,3,5-triazina-2,4-dii]][(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidinil)imino]-1,6-hexanodiil[(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidinil)imino]]];

v) de aproximadamente 1600 ppm a aproximadamente 2200 ppm de hidroxibis[2,4,8,10-tetrakis(1,1-dimetil(etil)-6-hidroxi-12H-dibenzo[d,g][1,3,2]dioxafosfocin-6-oxidato)] de aluminio; y

10 vi) una cantidad suficiente de (2,5-dimetil-2,5-di(terc-butilperoxi)hexano para reducir la viscosidad del polímero resultante a un índice de fluidez de aproximadamente 23 a aproximadamente 31 g/10 min medidos a aproximadamente 230°C/2160 g.

18.- Composiciones de copolímero de propileno/etileno de acuerdo con la reivindicación 17, en las que el copolímero de propileno/etileno es un copolímero aleatorio polimerizado con catalizador de Ziegler-Natta, que comprende de aproximadamente 2,6 a aproximadamente 3,2% de etileno.

19.- Composiciones de copolímero de propileno/etileno de acuerdo con la reivindicación 18, en las que el índice de fluidez inicial es menor de aproximadamente 3 g/10 minutos medido a 230°C/2160 g, y la distribución de peso molecular del copolímero es menor que aproximadamente $5,5 \pm 10\%$.

20.- Composiciones de copolímero de propileno/etileno que comprenden:

20 i) un copolímero de propileno/etileno que comprende de aproximadamente 2 a aproximadamente 3,5% en peso de etileno;

ii) de aproximadamente 300 ppm a aproximadamente 500 ppm de hidrotalcita sintética;

25 iii) de aproximadamente 800 ppm a aproximadamente 1200 ppm de bis(sebo hidrogenado-alkuil)amina oxidada y poli[[6-[(1,1,3,3-tetrametilbutil)amino-1,3,5-triazina-2,4-dii]][(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidinil)imino]-1,6-hexanodiil[(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidinil)imino]] en una relación 1:1;

v) de aproximadamente 1600 ppm a aproximadamente 2200 ppm de hidroxibis[2,4,8,10-tetrakis(1,1-dimetil(etil)-6-hidroxi-12H-dibenzo[d,g][1,3,2]dioxafosfocin-6-oxidato)] de aluminio; y

30 vi) una cantidad suficiente de (2,5-dimetil-2,5-di(terc-butilperoxi)hexano para reducir la viscosidad del polímero resultante a un índice de fluidez de aproximadamente 23 a aproximadamente 31 g/10 min medidos a 230°C/2160 g.

21.- Composiciones de copolímero de propileno/etileno de acuerdo con la reivindicación 20, en las que el copolímero de propileno/etileno es un copolímero aleatorio polimerizado con catalizador de Ziegler-Natta, que comprende de aproximadamente 2,6 a aproximadamente 3,2% de etileno.

35 22.- Composiciones de copolímero de propileno/etileno de acuerdo con la reivindicación 21, en las que el índice de fluidez inicial es menor de aproximadamente 3 g/10 minutos medido a 230°C/2160 g, y la distribución de peso molecular del copolímero es menor que aproximadamente $5,5 \pm 10\%$.

40 23.- Un conjunto de jeringa que comprende un cuerpo de jeringa y un émbolo de jeringa adaptado para desplazarse en el interior de dicho cuerpo, en el que dicho cuerpo y opcionalmente dicho émbolo están fabricados con la composición de copolímero de propileno/etileno de la reivindicación 1.

24.- Un conjunto de jeringa que comprende un cuerpo de jeringa y un émbolo de jeringa adaptado para desplazarse en el interior de dicho cuerpo, en el que dicho cuerpo y opcionalmente dicho émbolo están fabricados con la composición de copolímero de propileno/etileno de la reivindicación 17.

45 25.- Un conjunto de jeringa que comprende un cuerpo de jeringa y un émbolo de jeringa adaptado para desplazarse en el interior de dicho cuerpo, en el que dicho cuerpo y opcionalmente dicho émbolo están fabricados con la composición de copolímero de propileno/etileno de la reivindicación 20.