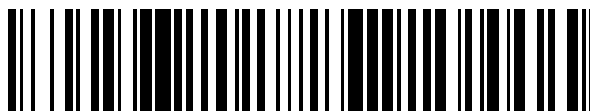


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 511 068**

51 Int. Cl.:

C08J 3/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.09.2007 E 11174057 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.07.2014 EP 2397510**

54 Título: **Concentrados de aditivos en gránulos de alta concentración para polímeros**

30 Prioridad:

14.09.2006 US 844517 P

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

22.10.2014

73 Titular/es:

**INGENIA POLYMERS INC. (100.0%)
3200 Southwest Freeway, Suite 1250
Houston, TX 77027, US**

72 Inventor/es:

**D'UVA, SALVATORE;
CHARLTON, ZACH y
LEFAS, JOHN**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 511 068 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

Concentrados de aditivos en gránulos de alta concentración para polímeros

Antecedentes

5 La presente solicitud reivindica la prioridad respecto de la solicitud de patente provisional de EE.UU. con N° de serie 60/844.517, titulada "Concentrados de aditivos en gránulos de alta concentración para polímeros", presentada el 14 de septiembre de 2006, cuyo contenido completo se incorpora en el presente documento por referencia.

10 La invención se refiere, en general, al campo de los aditivos de polímeros y, en concreto, a concentrados de aditivos en gránulos de alta concentración, o agentes de estabilización de polímeros o mezclas, usados en diversos procedimientos de polimerización para potenciar la estabilidad de los polímeros. Por lo general, los aditivos y las mezclas de aditivos de polímeros se usan para proteger los polímeros de la degradación termo-oxidativa, para proporcionar resistencia a largo plazo a la luz y al calor, para neutralizar catalizadores residuales y para potenciar las propiedades de rendimiento del producto acabado. Normalmente, los aditivos de polímeros se presentan en forma de polvo, gránulos o pellas. Estos aditivos se pueden añadir de manera rutinaria al polímero durante las operaciones de extrusión post-reactor. Pueden usarse numerosas técnicas para introducir los aditivos en la corriente del polímero. En los procedimientos de polimerización en solución, suspensión o fase pastosa, los aditivos y las mezclas de aditivos se agregan frecuentemente a un líquido antes de introducirlos en la masa pastosa líquida de polímero post-reactor. Como alternativa, los aditivos pueden agregarse a la corriente fundida final de polímero a través de una extrusora de brazo lateral u otro dispositivo que pueda fundir el aditivo e introducirlo en la corriente del polímero. En este caso, por lo general, serán sometidos a un mezclado adicional mediante una extrusora u otro dispositivo de mezclado y el bombeo de la mezcla de polímero/aditivo a través de una matriz para la formación de gránulos del polímero final. En otros procedimientos de polimerización tales como un reactor en fase gaseosa, el polímero está presente en el reactor en forma de un "gránulo de reactor" en polvo. En este caso, los aditivos pueden agregarse al polímero en varias formas diferentes. Los aditivos pueden agregarse a la corriente en polvo de "gránulo de reactor" sólido. Esto puede envasarse como un producto vendible o puede suministrarse posteriormente a una extrusora u otro dispositivo de mezclado con el fin de mezclar y homogeneizar el polímero y dispersar los aditivos dentro del polímero fundido. Cuando los aditivos se agregan a la corriente en polvo de "gránulo de reactor" sólido, los aditivos pueden introducirse en esta etapa a través de sus formas puras, normalmente polvos, o a través de un concentrado o en forma de mezcla madre. Posteriormente, esta mezcla se bombea a través de una matriz para la formación de gránulos. Como alternativa, en este tipo de procedimiento, los aditivos pueden introducirse a través de una extrusora de brazo lateral. La extrusora de brazo lateral funde los aditivos y los suministra dentro de una corriente de polímero fundido, en la que se mezclan más dentro de los polímeros finales, y se forman gránulos. En todas estas técnicas, la adición de los aditivos en forma de polvo puede ser difícil de manipular y suministrar, y en el caso de algunos aditivos, esto plantea un posible riesgo para la salud, y riesgo de incendio y de explosión. Si el sistema polimérico requiere la adición de varios componentes, bien los aditivos se deben mezclar previamente o se requiere el uso de más de un alimentador. Cuando se usa una extrusora de brazo lateral, no es común suministrar los aditivos en polvo directamente por numerosas razones. Además de las pérdidas anteriormente mencionadas con la manipulación y el suministro de los aditivos en forma de polvo a la extrusora de brazo lateral, el comportamiento a la fusión y la viscosidad de los aditivos y de las mezclas de aditivos, normalmente, no son adecuados para la adición directa mediante este procedimiento. Como resultado de ello, los aditivos en polvo se pueden preparar en una mezcla madre de concentración bastante baja. Por lo general, este tipo de mezcla madre se obtiene mediante la extrusión de una baja concentración de aditivos con una resina de polímero vehículo que es similar y compatible con el polímero principal por producir en el procedimiento de polimerización. Como resultado de ello, esta mezcla madre puede suministrarse fácilmente mediante una extrusora de brazo lateral.

45 La preparación de formas en gránulos no espolvoreables de mezclas de aditivos resuelve muchos de estos problemas. La patente de EE.UU. N° 5.240.642, titulada "Procedimiento para la obtención de formas granulares de aditivos para polímeros orgánicos", describe un procedimiento para la obtención de gránulos de bajo contenido en polvo de una mezcla de aditivos que incluye un antioxidante fenol y un neutralizador ácido procesado en el estado amorfo o fundido que incluye el uso de una extrusora.

50 La patente de EE.UU. N° 5.844.042, titulada "Procedimiento para la obtención de formas granulares de aditivos para polímeros orgánicos", describe formas granulares de mezclas de aditivos preparadas para forzar a la mezcla a pasar a través de una matriz para formar hebras y, a continuación, cortar dichas hebras para formar gránulos.

La patente de EE.UU. N° 5.597.857, titulada "Gránulos de bajo contenido en polvo de aditivos plásticos", describe gránulos de aditivos que comprenden del 10 al 100% de estearatos cálcicos.

55 La patente de EE.UU. N° 6.740.694B2, titulada "Preparación de estabilizadores de bajo contenido en polvo", describe el uso de una masa fundida subenfriada de un aditivo como vehículo líquido para otros aditivos, así como versiones amorfas de estabilizadores.

La patente de EE.UU. N° 6.515.052, titulada "Aditivos de polímeros granulares y su preparación", describe el uso de un disolvente en un procedimiento de compactación para mejorar el rendimiento y la calidad de una mezcla de

aditivos compactada que incluye un fosfito.

La patente de EE.UU. Nº 6.800.228, titulada "Gránulos de antioxidante de fenol estéricamente impedidos que tienen dureza equilibrada", describe el uso de un disolvente para la preparación de mezclas de aditivos compactados que incluyen un fenol.

- 5 Las invenciones descritas anteriormente proporcionan formas con bajo contenido en polvo de mezclas de aditivos que pueden ser más convenientemente y exactamente suministradas a las operaciones de reacción post-reactor para la adición a un polímero cuando se agregan directamente a una corriente de polímero que está en fase sólida, y premezclada o suministrada simultáneamente con la corriente de polímero dentro de una extrusora u otro dispositivo de fusión, en el cual el polímero se funde y los aditivos, a continuación, son mezclados dentro del polímero fundido.
- 10 Cuando los aditivos requieren la adición a través de una extrusora de brazo lateral y se suministran directamente a una corriente de polímero fundido, no se usan las mezclas de aditivos descritas anteriormente. En este caso, se usan mezclas madre, o concentrados de aditivos o mezclas de aditivos en un polímero vehículo compatible. Las mezclas madre tienen la ventaja de una baja friabilidad del microgránulo, pueden ser transportadas por aire, suministradas y extruidas usando equipos y procedimientos convencionales mediante una extrusora de brazo lateral.
- 15 La preparación de mezclas madre es bien conocida en la técnica. Las mezclas madre simplifican la adición de al menos un componente a la mezcla de polímero. Por razones económicas, es deseable preparar mezclas madre con altas proporciones de aditivos, y minimizar el uso del polímero vehículo compatible. Esto minimiza la cantidad de mezcla madre requerida para lograr un efecto deseado.

20 La preparación de altas proporciones de mezclas madre cargadas con minerales es bien conocida en la técnica. La patente de EE.UU. Nº 6.713.545 B2, titulada "Mezcla madre universal", describe una mezcla madre de hasta un 85 % de carga, más un modificador de la viscosidad en un vehículo SBS universal. Una dificultad en la preparación de las mezclas madre de alta concentración de carga es la humectación, el mezclado y la dispersión de la carga al tiempo que se mantiene una viscosidad adecuadamente baja para procesar la mezcla madre. La adición de altas proporciones de carga puede aumentar enormemente la viscosidad de la mezcla madre.

25 La patente de EE.UU. Nº 6.255.395 B1, de Klosiewicz y titulada "Mezclas madre que tienen altas proporciones de resina", describe la incorporación de altas proporciones de resinas de hidrocarburos a un polímero vehículo. Preferentemente, la resina tiene un punto de reblandecimiento próximo o superior al punto de reblandecimiento del polímero vehículo, y tiene una viscosidad suficiente para permitir a una extrusora trabajar dentro de la mezcla. La preparación de las mezclas madre se lleva cabo por encima del punto de reblandecimiento de la resina.

30 Muchos aditivos de polímeros, cuando se calientan a las temperaturas normales de procesamiento de las mezclas madre, pasan a través de un punto de fusión cristalino o de una transición de fase amorfa para formar fluidos de baja viscosidad. Dichos fluidos de baja viscosidad pueden ser difíciles de incorporar dentro de un polímero vehículo en proporciones elevadas. El aditivo escasamente incorporado puede migrar fuera del microgránulo de la mezcla madre acabada. Esto puede causar la formación de polvo, pegajosidad o aglomeración de los gránulos de las mezclas madre. Además, el aditivo de baja viscosidad puede hacer disminuir sustancialmente la viscosidad de la mezcla vehículo-aditivo, dificultando el procedimiento de formación de gránulos. Por estas razones, las mezclas madre de aditivos de polímeros, con puntos de fusión próximos o por debajo de las temperaturas normales de procesamiento de las mezclas madre, se preparan con proporciones de aditivo únicamente bajas a medias. Por lo tanto, sería ventajoso preparar mezclas madre de estos aditivos altamente cargados más económicas.

40 **Sumario**

Un concentrado de aditivo en gránulos para un polímero comprende: al menos un aditivo de polímero primario presente en una cantidad total de entre aproximadamente el 20 % en peso y aproximadamente el 90 % en peso del concentrado de aditivo en gránulos, teniendo el aditivo de polímero primario una temperatura de fusión del aditivo de polímero primario de entre aproximadamente 100 °C y aproximadamente 200 °C; y al menos un polímero vehículo primario presente en una cantidad total de entre aproximadamente el 10 % en peso y aproximadamente el 80 % en peso del concentrado de aditivo en gránulos, teniendo el polímero vehículo primario una temperatura de fusión del polímero vehículo primario por debajo de la temperatura de fusión del aditivo de polímero primario.

50 Un concentrado de aditivo en gránulos para un polímero comprende: una mezcla de dos o más aditivos de polímeros primarios presentes en una cantidad total de entre aproximadamente el 20 % en peso y aproximadamente el 90 % en peso del concentrado de aditivo en gránulos, teniendo cada aditivo de polímero primario una temperatura de fusión del aditivo de polímero primario de entre aproximadamente 100 °C y aproximadamente 200 °C; y una mezcla de dos o más polímeros vehículos primarios presentes en una cantidad total de entre aproximadamente el 10 % en peso y aproximadamente el 80 % en peso del concentrado de aditivo en gránulos, teniendo cada polímero vehículo primario una temperatura de fusión del polímero vehículo primario por debajo de la temperatura de fusión del aditivo de polímero primario; en el que el concentrado de aditivo en gránulos se transforma a una temperatura inferior a la temperatura de fusión del aditivo de polímero primario, pero superior o igual a la temperatura de fusión del polímero vehículo primario.

La presente invención también se refiere a concentrados de aditivos en gránulos de alta concentración para

polímero, o mezclas madre, y a procedimientos de fabricación de mezclas madre de aditivos de polímeros. Los aditivos primarios usados en la presente invención son aditivos cristalinos que tienen una temperatura de fusión pico (o temperatura de fusión del aditivo de polímero primario), o aditivos amorfos que tienen una temperatura de transición vítrea (o temperatura de transición vítrea del aditivo de polímero primario) en el intervalo de las temperaturas de procesamiento normales de las mezclas madre de poliolefinas. La invención ilustra un procedimiento de preparación de mezclas madre de alta concentración del aditivo primario o de concentrados de aditivos en gránulos, mediante el procesamiento por debajo o cerca de sus temperaturas de fusión pico o de transición vítrea. Estas mezclas madre son útiles durante la producción del polímero, especialmente en la fabricación de polímeros por lo que, después de la polimerización, el polímero se suministra a una extrusora u otro dispositivo en el que el polímero se funde con el fin de introducir aditivos a la corriente de polímero fundido. Esto es especialmente cierto cuando se utiliza una extrusora de brazo lateral para introducir los aditivos. Dichos aditivos son esenciales en la mejora de las propiedades, en el mantenimiento de las propiedades y en la adición de funcionalidad u otras características a dichos polímeros. Con el uso de las técnicas de la presente invención, las altas concentraciones de aditivos en un polímero vehículo de resina pueden hacer que esté libre de polvo y sea resistente, dado que son fácilmente transportados usando el transporte por aire neumático y son fácilmente suministrados a una extrusora u otro dispositivo en el que son fundidos y suministrados dentro de una corriente de polímero fundido. En esta etapa, la mezcla de aditivo se diluye a la proporción de uso final para la estabilización o la introducción de la funcionalidad del aditivo apropiada en el polímero que se está produciendo. Dichas mezclas de aditivo de alta concentración también pueden ser útiles cuando se suministran directamente al polímero sólido y se mezclan físicamente con el polímero base antes de la fusión, el mezclado y la formación de gránulos final, o se suministran simultáneamente a la fusión, mezclado y formación de gránulos final de la resina base que se está produciendo. Las altas concentraciones de aditivo producidas permiten ahorrar costes de manera significativa, pues normalmente estas mezclas son hasta cuatro veces más concentradas que las mezclas madre de aditivo típicas que se han usado con este fin en el pasado.

25 **Descripción detallada**

Los aspectos particulares de la invención mostrados en el presente documento son a modo de ejemplo. Están destinados a ilustrar diversas realizaciones de la invención y no pretenden limitar los principios ni conceptos de la invención.

30 A continuación se ofrecen definiciones usuales condensadas y acortadas (en ningún modo exhaustivas) conocidas en la técnica de ciertos términos y expresiones, cuyas definiciones condensadas pueden ayudar a la descripción de la invención.

"Polímero base": el polímero que se va a colorear, funcionalizar o modificar de otra forma mediante la mezcla madre o los aditivos.

35 "Polímero vehículo": polímero usado normalmente como la fase continua que, cuando se combina con cargas, colorantes o aditivos, los encapsulará para formar una mezcla madre. El polímero vehículo debería ser compatible con el polímero base que se vaya a modificar.

"Mezcla madre": un concentrado de cargas, colorantes o aditivos adecuadamente dispersados dentro de un polímero vehículo que, a continuación, se mezcla dentro del polímero base para ser coloreada o modificada, en lugar de agregar la carga, el colorante o el aditivo directamente.

40 "LLDPE": polietileno de baja densidad lineal.

"Punto de fusión": la temperatura de fusión pico de un polímero cristalino o semicristalino, o de un aditivo del polímero medida mediante calorimetría diferencial de barrido (DSC).

"Mezcla de polímero": la formulación final que resulta de la combinación del polímero base y una mezcla madre, mezclas madre, aditivo o aditivos.

45 "Punto de reblandecimiento": el inicio de la temperatura de fusión medida mediante calorimetría diferencial de barrido.

Los concentrados de aditivos en gránulos, o mezcla madre, de la presente invención están compuestos de 2 o más componentes. Uno o más de estos componentes es un polímero vehículo primario o una mezcla de polímeros vehículos primario. El otro uno o más de los componentes es un aditivo de polímero primario o mezcla de aditivos de polímeros primarios presente a una alta concentración (>20 % en peso pero por debajo del 90 % en peso, en base al peso total del concentrado de aditivo en gránulos o mezcla madre), caracterizado por un punto de fusión o reblandecimiento de entre 80-210 °C (punto de fusión o punto de reblandecimiento del aditivo de polímero primario) y más preferentemente entre 100 °C-200 °C. La mezcla madre se prepara a una temperatura por encima de la temperatura de fusión del polímero vehículo primario (la temperatura de fusión del polímero vehículo primario), o mezcla de polímeros vehículos primario, y cerca o por debajo del punto de fusión o de reblandecimiento de al menos uno del aditivo primario altamente cargado. Opcionalmente, pueden existir uno o más aditivos de polímeros comunes adicionales presentes a una baja concentración (<20 %) elegidos a partir de cualquiera de los aditivos de

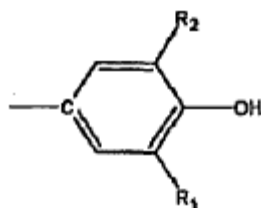
polímeros y o cargas conocidas para un experto en la materia. Opcionalmente, puede ser igualmente uno o más polímeros vehículos comunes adicionales presentes a bajas concentraciones, preferentemente por debajo del 10 % en peso seleccionado a partir de cualquiera de los polímeros vehículos conocidos para un experto en la materia. La mezcla madre es útil durante la producción del polímero, especialmente en la fabricación de polímeros en los cuales, después de la polimerización, el polímero se suministra a una extrusora u otro dispositivo en el que el polímero se funde con el fin de introducir aditivos a la corriente de polímero fundido, especialmente mediante una extrusora de brazo lateral.

Salvo que se especifique lo contrario, los porcentajes de concentración en la presente memoria descriptiva se refieren a por ciento en peso ("% en peso"). El % en peso se calcula dividiendo el peso del polímero entre el peso de todos los elementos de la solución excluyendo el disolvente. Por ejemplo, en un concentrado de aditivo en gránulos que contiene 20 gramos de aditivo de polímero primario y 80 gramos de polímero vehículo primario disueltos en un disolvente, el % en peso del aditivo de polímero primario sería del 20 %.

Los polímeros vehículos preferidos de la presente invención incluyen polímeros, tales como polietileno, polipropileno, copolímeros de etileno-propileno, copolímeros de etileno-alfaolefina, poliestireno, polipropileno, polibuteno, copolímeros de etileno-acetato de vinilo, copolímeros de etileno-alcohol vinílico, copolímeros de estireno-butadieno, copolímeros, poliolefinas o mezclas de los mismos.

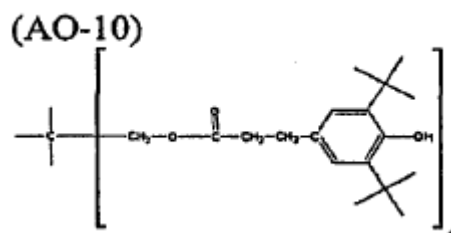
El aditivo o aditivos de polímeros primarios presentes a alta concentración en la mezcla madre de la presente invención incluyen aquellos aditivos conocidos para los expertos en la materia como antioxidantes, fotoestabilizadores y neutralizadores de catalizadores. Estos aditivos incluyen fenoles impedidos, fosfitos, fosfonitos, aminas retardadas, triazinas, benzofenonas, benzotriazoles, hidroxibenzoatos y estearatos de metal que posean un punto de fusión o de reblandecimiento en el intervalo de 80-210 °C, y más específicamente en el intervalo de 100-200 °C.

Los fenoles impedidos son conocidos como antioxidantes para plásticos y contienen uno o más grupos de Fórmula 1 mostrada a continuación:

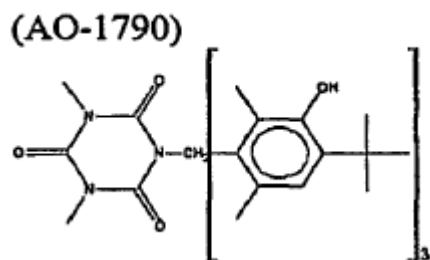


en la que R₁ y R₂ son metilo, *tert*-butilo, alquilos no substituidos o alquilos substituidos.

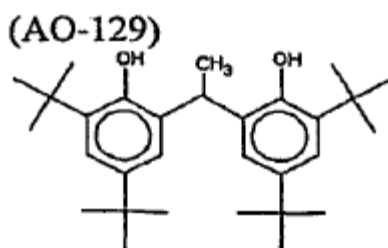
Los fenoles impedidos útiles como uno o más de los aditivos altamente cargados en la presente invención deberían tener un punto de fusión o de reblandecimiento en el intervalo de 80-210 °C, más preferentemente en el intervalo de 100-200 °C. Los fenoles impedidos particularmente útiles en la presente invención incluyen, pero sin limitación:



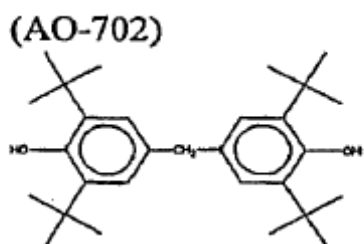
{pentaeritritol-tetraquis-(3-(3,5-di-*t*-butil-4-hidroxifenol)propionato)};



{1,3,5-tris(4-*terc*-butil-3-hidroxi-2,6-dimetilbencil)-1,3,5-triazina-2,4,6-(1H,3H,5H)-triona};

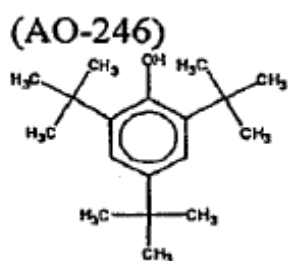


{2,2'-etilidenobis(4,6-di-*terc*-butilfenol)};



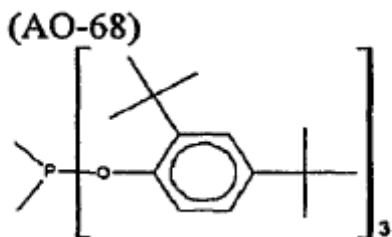
5

{4,4'-metilenobis(2,6-di-*terc*-butilfenol)};

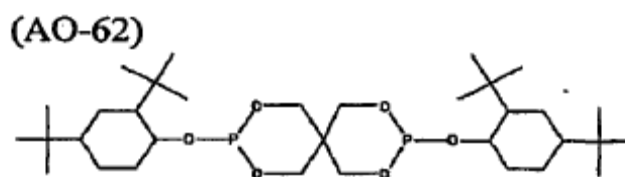


{2,4,6-tri-*terc*-butilfenol}.

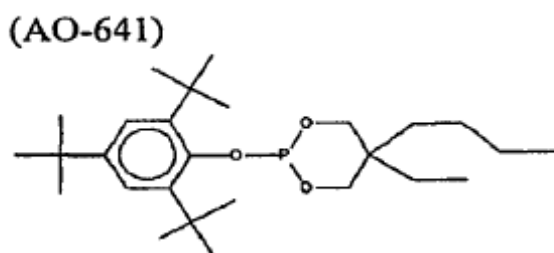
10 Los fosfitos y fosfonitos son igualmente conocidos como antioxidantes para plásticos. Predominantemente, son fosfitos y fosfonitos aromáticos. Los fosfitos y fosfonitos útiles como uno o más de los aditivos altamente concentrados en la presente invención tienen un punto de fusión o de reblandecimiento en el intervalo de 80-210 °C, más preferentemente en el intervalo de 100-200 °C. Los fosfitos y fosfonitos particularmente útiles en la presente invención incluyen, pero sin limitación:



{tris-(2,4-di-t-butilfenil)fosfito};

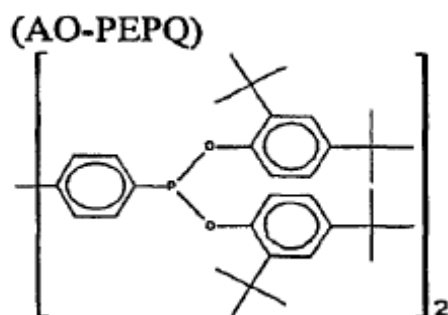


{bis(2,4-di-t-butilfenil)pentaeritritol-difosfito};



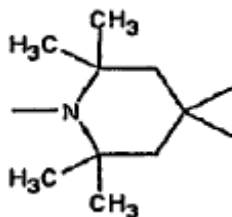
5

{2,4,6-tri-t-butilfenil-2-butil-2-etil-1,3-propanodiol-fosfito};



{tetraquis(2,4-di-*terc*-butilfenil)[1,1-bifenil]-4,4'-diilbisfosfonito}.

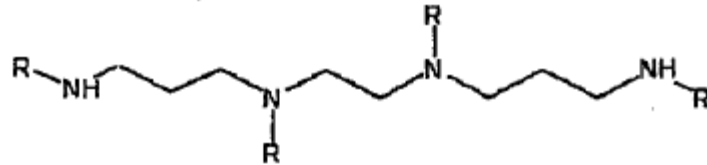
10 Las aminas retardadas útiles en la presente invención son principalmente conocidas como aminas retardadas fotoestabilizadoras ("HALS"). Estas contienen uno o más de los grupos de la siguiente Fórmula 2:



Estos compuestos pueden ser de pesos moleculares bajos o altos, y pueden ser oligoméricos o poliméricos. Las

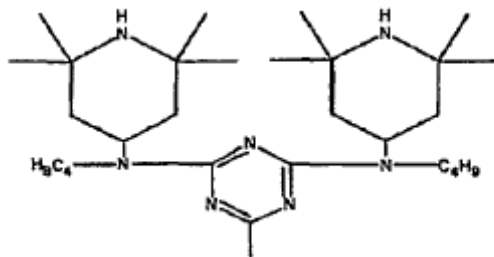
HALS útiles como el aditivo altamente concentrado en la presente invención deberían tener un punto de fusión en el intervalo de 80-210 °C. Más preferentemente, las HALS útiles en la presente invención tienen un punto de fusión en el intervalo de 100-200 °C. Las HALS útiles como el aditivo altamente concentrado en la presente invención incluyen, pero sin limitación:

(HALS-119),



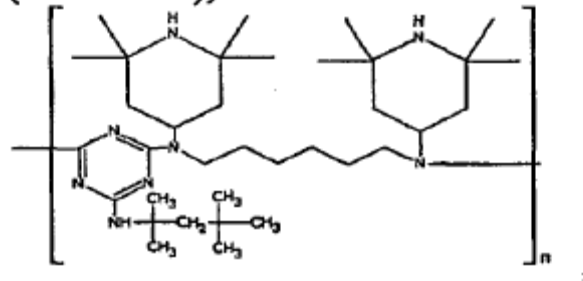
5

en la que R =



{1,3,5-triazina-2,4,6-triamina,N,N''-[1,2-etano-diil-bis-[[4,6-bis-[butil-(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidinil)amino]-1,3,5-triazina-2-il]imino]-3,1-propanodiil]]bis-[N',N''-dibutil-N',N''-bis-(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidinil)-];

(HALS-944),

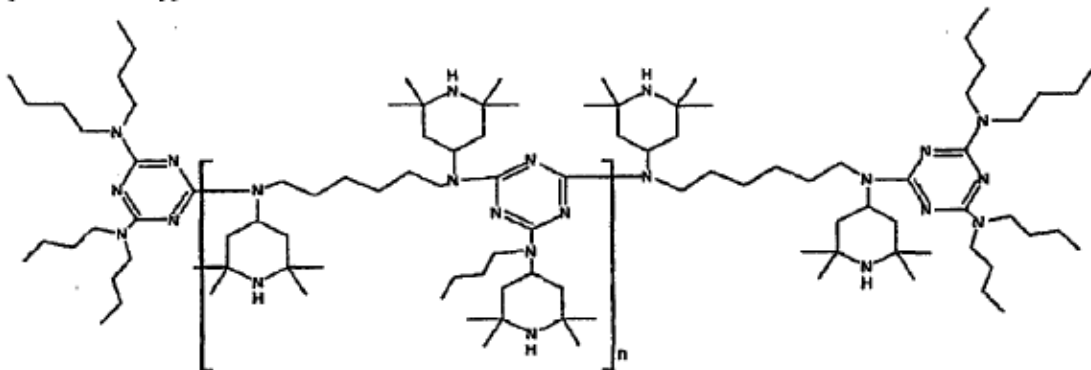


10

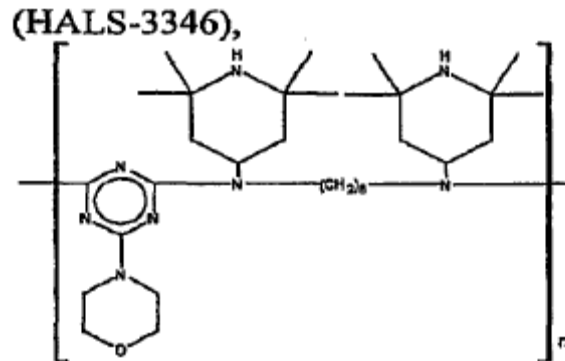
en la que n es 1 o superior;

{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]]};

(HALS 20),

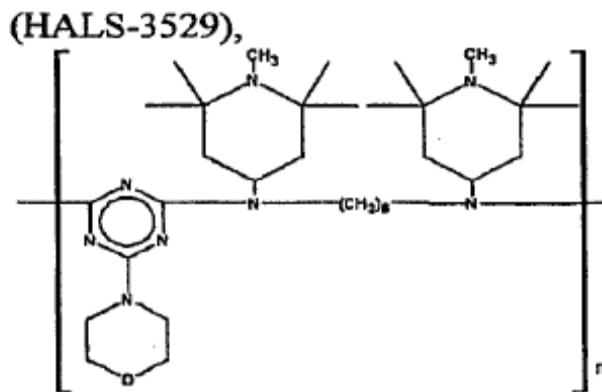


{1,6-hexanodiamina,N,N'-bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidinil)-polímero con 2,4,6-tricloro-1,3,5-triazina, productos de reacción con N-butil-1-butanamina y N-butil-2,2,6,6-tetrametil-4-piperidinamina};



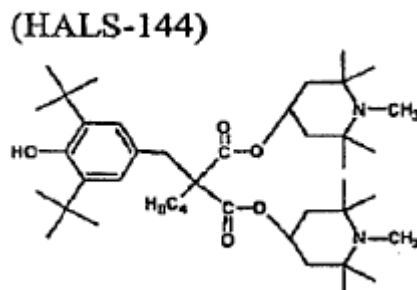
en la que n es 1 o superior;

- 5 {Poli[(6-morfolino-s-triazina-2,4-diil)[2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil]imino]-hexametileno[(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)imino]]};



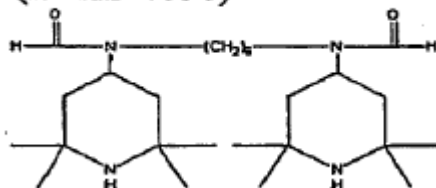
en la que n es 1 o superior;

- 10 {1,6-hexadiamina,N,N'-bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidinil)-polímeros, con morfolino-2,4,6-tricloro-1,3,5-triazina};



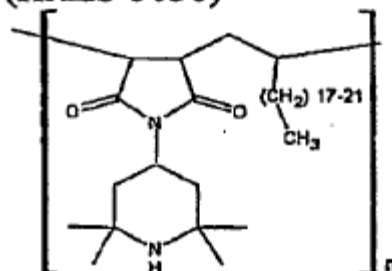
{bis(1,2,2,6,6-pentametil-4-piperidinil)-2-butil-2-(4-hidroxi-3,5-di-terc-butilbencil)propanodioato};

(HALS-4050)



{N,N'-bisformil-N,N'-bis-(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidinil)-hexametildiamina};

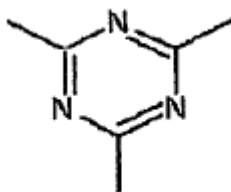
(HALS-5050)



en la que n es 1 o superior.

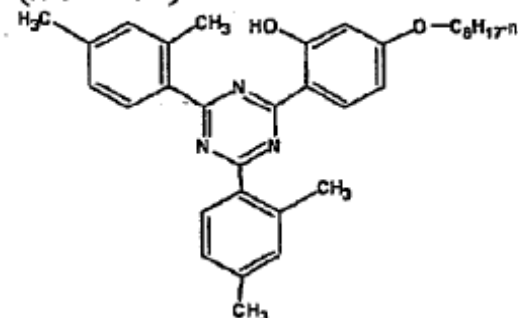
5 Amina retardada estéricamente oligomérica.

Las triazinas útiles en la presente invención contienen uno o más grupos de la siguiente Fórmula 3:



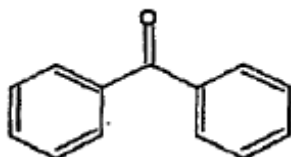
10 Las triazinas útiles como el aditivo altamente concentrado en la presente invención deberían tener un punto de fusión en el intervalo de 80-210 °C. Más preferentemente, las triazinas útiles en la presente invención tienen un punto de fusión en el intervalo de 100-200 °C. Las triazinas útiles como el aditivo altamente concentrado en la presente invención incluyen, pero sin limitación:

(LS-1164)



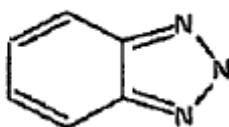
{2-(4,6-bis-(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazin-2-il)-5-(octiloxi)fenol}.

15 Las benzofenonas útiles en la presente invención son principalmente conocidas como fotoabsorbentes. Contienen uno o más grupos de la siguiente Fórmula 4:

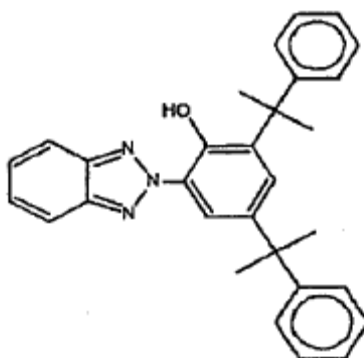


Las benzofenonas útiles como el aditivo altamente concentrado en la presente invención deberían tener un punto de fusión en el intervalo de 80-210 °C. Más preferentemente, las benzofenonas útiles en la presente invención tienen un punto de fusión en el intervalo de 100-200 °C.

- 5 Los benzotriazoles útiles en la presente invención son principalmente conocidos como fotoabsorbentes. Contienen uno o más grupos de la siguiente Fórmula 5:

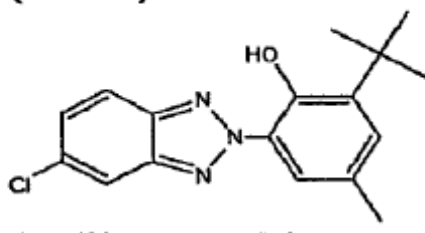


- 10 Los benzotriazoles útiles como el aditivo altamente concentrado en la presente invención deberían tener un punto de fusión en el intervalo de 80-210 °C. Más preferentemente, los benzotriazoles útiles en la presente invención tienen un punto de fusión en el intervalo de 100-200 °C. Los benzotriazoles útiles como el aditivo altamente concentrado en la presente invención incluyen, pero sin limitación:



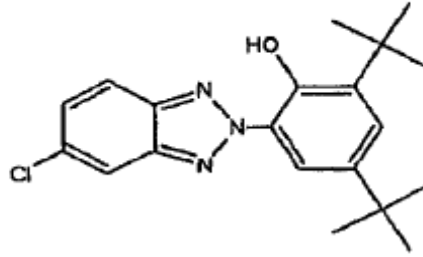
{2-(2H-benzotriazol-2-il)-4,6-bis(1-metil-1-feniletil)fenol};

(LS-326)



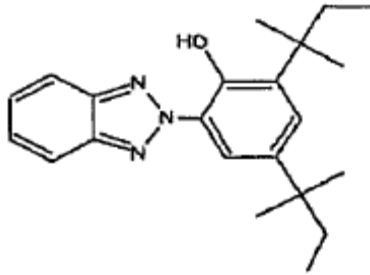
- 15 {2-(3'-terc-butil-2'-hidroxi-5'-metilfenil)-5-clorobenzotriazol};

(LS-327)



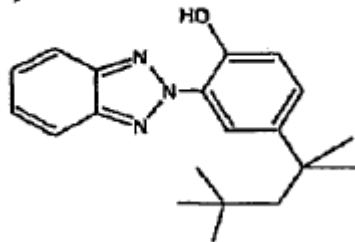
{2-(3',5'-di-terc-butil-2'-hidroxifenil)-5-clorobenzotriazol};

(LS-328)



{2-(2H-benzotriazol-2-il)-4,6-di-terc-pentilfenol};

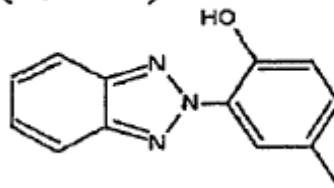
(LS-329)



5

{2-(2H-benzotriazol-2-il)-4-(1,1,3,3-tetrametilbutil)fenol};

(LS-3033)

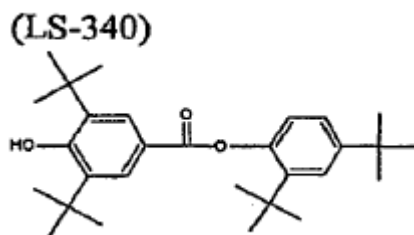


{2-(2H-benzotriazol-2-il)-4-metilfenil}.

10

Los hidroxibenzoatos útiles como el aditivo altamente concentrado en la presente invención deberían tener un punto de fusión en el intervalo de 80-210 °C. Más preferentemente, los hidroxibenzoatos útiles en la presente invención tienen un punto de fusión en el intervalo de 100-200 °C. Los hidroxibenzoatos útiles como el aditivo altamente

concentrado en la presente invención incluyen, pero sin limitación:



{2,4-di-terc-butilfenil-3,5-di-t-butil-4-hidroxibenzoato}.

5 Los estearatos de metales útiles como el aditivo altamente concentrado en la presente invención deberían tener un punto de fusión en el intervalo de 80-210 °C. Más preferentemente, los estearatos de metales útiles en la presente invención tienen un punto de fusión en el intervalo de 100-200 °C. Los estearatos de metales útiles como el aditivo altamente concentrado en la presente invención incluyen, pero sin limitación, estearato cálcico, estearato de cinc, estearato magnésico y estearato de litio.

10 La invención también comprende un procedimiento para el procesado de un concentrado de aditivo en gránulos en una extrusora de tornillo doble o de multi-tornillo. En una realización del presente procedimiento, el concentrado de aditivo en gránulos se mantiene durante una primera etapa o etapas de la extrusora a una temperatura inferior a la temperatura de fusión del polímero vehículo primario, de manera que al menos un aditivo de polímero primario y un polímero vehículo primario se mantienen sustancialmente sólidos. A continuación, la temperatura se aumenta hasta una etapa o etapas posteriores, de manera que se produce la fusión, o fusión parcial, de al menos un polímero

15 vehículo primario.

En una realización de la invención, se suministra un aditivo de polímero primario o una mezcla de aditivos primarios a una extrusora junto con una resina de polímero vehículo primario y se fuerza a pasar a través de una matriz para producir gránulos. Durante la extrusión, la resina de polímero vehículo primario se funde, de manera que la

20 temperatura de fusión se mantiene por debajo o cerca del punto de fusión de uno o más de los aditivos primarios que están presentes a una alta concentración. Las partículas no fundidas remanentes son sometidas a cizalla y/o calor y son finamente dispersadas en la resina de polímero vehículo fundido.

El aditivo o los aditivos de polímero primario presentes a alta concentración en la mezcla madre de la presente invención incluyen los aditivos conocidos para los expertos en la materia como antioxidantes, fotoestabilizadores y neutralizadores de catalizadores. Estos aditivos incluyen fenoles impedidos, fosfitos, fosfonitos, aminas retardadas, triazinas, benzofenonas, benzotriazoles y estearatos de metales en los que la temperatura de fusión pico del aditivo

25 está en el intervalo de temperaturas normalmente usadas para procesar poliolefinas, usualmente entre aproximadamente 200 °C y aproximadamente 300 °C. Además, la mezcla madre puede contener otros aditivos y/o cargas minerales.

Normalmente, cuando se prepara una mezcla madre, por ejemplo, mediante una mezcla antioxidante en un vehículo de polietileno de baja densidad lineal, la etapa de mezcla de los componentes se lleva a cabo a una temperatura de procesado en el intervalo de 180-210 °C y hasta una temperatura considerablemente superior, tal como de 300 °C. Estas temperaturas permiten la fusión y disolución de ciertos aditivos antioxidantes dentro del polímero, hasta los límites de solubilidad del aditivo. Más allá de los límites de solubilidad, el aditivo existe en forma de una fase dispersada discreta en el LLDPE. Los antioxidantes fundidos tienen, por lo general, una viscosidad significativamente inferior a la del LLDPE fundido. Esto puede conducir a una reducción ventajosa en el par de la extrusora y en un aumento del rendimiento a bajas concentraciones del antioxidante. Sin embargo, a concentraciones superiores, la viscosidad de la mezcla disminuye hasta proporciones muy bajas, lo que puede causar dificultades en las operaciones de formación de gránulos. La gran diferencia en la viscosidad del antioxidante fundido y la resina vehículo puede hacer difícil e incluso imposible mezclar y dispersar de manera eficaz los aditivos.

40 Este mal mezclado es evidente en las gránulos de mezclas madre, que pueden mostrar la lixiviación del aditivo mal dispersado hacia la superficie. Esto puede conducir a la formación de polvo, o pegajosidad o aglomeración de la mezcla madre. Durante las operaciones de formación de gránulos o de enfriamiento, la lixiviación del aditivo puede ser igualmente evidente en el agua de enfriamiento de los gránulos, lo que tiene efectos no deseados en el procesado y en el medio ambiente. Se ha descubierto que mediante una reducción significativa de la temperatura de procesado de estos aditivos hasta cerca o por debajo del punto de fusión del antioxidante altamente concentrado, puede obtenerse de manera eficaz una mezcla madre altamente concentrada. La viscosidad del concentrado no se reduce hasta proporciones perjudiciales durante el procesado por un aditivo en forma líquida. De manera sorprendente, se ha encontrado que la dispersión de la mezcla antioxidante puede mantenerse a una alta proporción. Sin el deseo de quedar vinculados a teoría alguna, el mantenimiento de una alta viscosidad del sistema permite una molienda y/o cizalla eficaz de la extrusora en los aditivos sólidos. Al solidificar la resina vehículo, todo

50 aditivo que está presente como una fase dispersada discreta estará presente como una partícula relativamente más

pequeña, siendo encapsulada, de esta forma, dentro de la fase de resina de polímero vehículo continua y no será fácilmente lixiviada fuera de la mezcla madre de alta concentración producida. Además, algunos aditivos de polímeros que poseen una alta viscosidad de cizalla y resistencia a la fusión cerca de su punto de fusión o de reblandecimiento, pueden procesarse de manera eficaz a temperaturas de hasta justo por encima de su punto de fusión.

En otra realización de la invención, la facilidad de dispersión y procesado de los aditivos puede mejorarse mediante una etapa de molienda en estado sólido en línea. Durante la extrusión, las primeras zonas de la extrusora se mantienen a una temperatura por debajo del punto de fusión de la resina de polímero vehículo primario. Esto conduce a una molienda y un mezclado eficaces de los aditivos y polímero primarios en estado sólido en regiones de alta cizalla dentro de la extrusora en superficies de contacto tales como entre el tornillo de la extrusora y la pared de la matriz o en secciones de mezclado que contienen bloques de amasado u otros dispositivos de mezclado. En las zonas siguientes de la extrusora, la temperatura de los componentes se eleva por encima del punto de fusión de la resina vehículo y cerca o por debajo del punto de fusión de al menos uno de los aditivos primarios de alta concentración. Una etapa de molienda inicial de este tipo conduce a una fina dispersión en el producto acabado. Igualmente, esto puede eliminar la necesidad de una etapa previa de molienda y/o de mezclado previo. Esto también permite una fina dispersión de aditivos al tiempo a la vez que se limita la temperatura corriente abajo y el tiempo que el polímero pasará en estado fundido.

En otra realización más de la invención, se suministró un aditivo de polímero primario o mezcla de aditivos a una extrusora u otro dispositivo de mezclado junto con una resina de polímero vehículo primario y se forzó a que pasara a través de una matriz para producir gránulos. Durante el mezclado, la resina de polímero vehículo primario se fundió, de manera que la temperatura de la mezcla se mantuvo por encima de la temperatura de fusión del polímero vehículo primario y por debajo o cerca del punto de fusión de uno o más de los aditivos primarios que estaban presentes a una alta concentración. Las partículas no fundidas remanentes se sometieron a cizalla y/o calor, y fueron finamente dispersadas y encapsuladas en la resina de polímero vehículo fundida. Opcionalmente pueden estar presentes uno o más de otros aditivos o cargas en la mezcla madre. Al solidificar la resina vehículo, todo aditivo que estuviera presente como una fase dispersada discreta estaría presente como una partícula relativamente más pequeña, siendo encapsulada, de esta forma, dentro de la fase de resina de polímero vehículo continua y no migraría fácilmente fuera de la mezcla madre de alta concentración producida.

En otra realización de la invención, la etapa de mezclado se lleva cabo en una extrusora de doble tornillo o de tornillo planetario, mediante lo que se mejora la fácil dispersión y procesado de los aditivos mediante una etapa de molienda en estado sólido en línea. Durante la extrusión, las primeras zonas de la extrusora se mantienen a una temperatura por debajo del punto de fusión de la resina de polímero vehículo primario. Esto permite una molienda y un mezclado eficaz de los aditivos y del polímero en estado sólido en regiones de alta cizalla dentro de la extrusora en superficies de contacto tales como entre el tornillo de la extrusora y la pared de la matriz o en secciones de mezclado que contienen bloques de amasado u otros dispositivos de mezclado. En las zonas siguientes de la extrusora, la temperatura de los componentes se aumenta por encima del punto de fusión de la resina vehículo primario y cerca o por debajo del punto de fusión de al menos uno de los aditivos primarios de alta concentración. Una etapa de molienda inicial de este tipo conduce a una fina dispersión en el producto acabado. Igualmente, esto puede eliminar la necesidad de una etapa de molienda previa y/o de mezclado previo. Esto también permite una fina dispersión de aditivos al tiempo que se limita la temperatura corriente abajo y el tiempo que el polímero pasará en estado fundido.

Ejemplo 1

Se preparó una mezcla de aditivo de alta concentración usando las etapas siguientes. Se mezclaron por volteo en tambor 2,718 kg de GM-1224 (Nova Chemicals) con 0,246 kg de AO-10 (Irganox 1010, Ciba Specialty Chemicals), 0,313 kg de AO-76 (Irganox 1076, Ciba Specialty Chemicals) y 1,252 kg de AO-68 (Irgafos 168, Ciba Specialty Chemicals). A continuación, esta mezcla se suministró a una extrusora de doble tornillo de co-rotación ZSK30 (Coperion). La extrusora se puso en funcionamiento con las temperaturas del barril fijadas a 150 °C y una velocidad del tornillo de 300 rpm usando una configuración de tornillo de alta cizalla. La temperatura de la mezcla a la salida de la extrusora fue de 159 °C, por debajo del punto de fusión del Irgafos 168, la cual es aproximadamente de 185 °C. El producto extruido tenía un aspecto blanco lechoso/traslúcido lo que indicaba que el aditivo de alta concentración (Irgafos 168) estaba aún en el estado sólido a la salida de la matriz. Se formaron buenas hebras bajo condiciones de extrusión estables, y se enfriaron y cortaron en gránulos de aproximadamente 0,31 cm de diámetro por 0,31 cm de longitud. Se introdujeron 100 gramos de gránulos dentro de una estufa de convección y se envejecieron durante 24 horas a 60 °C. A continuación, los gránulos se sacaron de la estufa y se dejaron enfriar a temperatura ambiente durante 24 horas. Se observó que los gránulos resultantes estaban libres de polvo con una superficie exterior lisa.

Ejemplo 2

Se preparó una mezcla de aditivo de alta concentración usando las etapas siguientes. Se mezclaron por volteo en tambor 2,265 kg de GM-1224 (Nova Chemicals) con 0,308 kg de Irganox 1010, 0,392 kg de Irganox 1076 y 1,565 kg de Irgafos 168. A continuación, esta mezcla se suministró a una extrusora de doble tornillo de co-rotación ZSK30 (Coperion). La extrusora se puso en funcionamiento con las temperaturas del barril fijadas a 150 °C y una velocidad

del tornillo de 300 rpm usando una configuración de tornillo de alta cizalla. La temperatura de la mezcla a la salida de la extrusora fue de 157 °C. El producto extruido tenía un aspecto blanco lechoso/traslúcido, formó hebras estables buenas y se cortaron en gránulos de aproximadamente 0,31 cm de diámetro por 0,31 cm de longitud. Se introdujeron 100 gramos de gránulos dentro de una estufa de convección y se envejecieron durante 24 horas a 60 °C. A continuación, los gránulos se sacaron de la estufa y se dejaron enfriar a temperatura ambiente durante 24 horas. Se observó que los gránulos resultantes estaban libres de polvo con una superficie exterior lisa.

Ejemplo 3

Se preparó una mezcla de aditivo de alta concentración usando las etapas siguientes. Se mezclaron por volteo en tambor 1,812 kg de GM-1224 (Nova Chemicals) con 0,369 kg de Irganox 1010, 0,470 kg de Irganox 1076 y 1,878 kg de Irgafos 168. A continuación, esta mezcla se suministró a una extrusora de doble tornillo de co-rotación ZSK30 (Coperion). La extrusora se puso en funcionamiento con las temperaturas del barril fijadas a 150 °C y una velocidad del tornillo de 300 rpm usando una configuración de tornillo de alta cizalla. La temperatura de la mezcla a la salida de la extrusora fue de 157 °C. El producto extruido tenía un aspecto blanco lechoso/traslúcido, formó hebras estables buenas y se cortaron en gránulos de aproximadamente 0,31 cm de diámetro por 0,31 cm de longitud. Se introdujeron 100 gramos de gránulos dentro de una estufa de convección y se envejecieron durante 24 horas a 60 °C. A continuación, los gránulos se sacaron de la estufa y se dejaron enfriar a temperatura ambiente durante 24 horas. Se observó que los gránulos resultantes estaban libres de polvo con una superficie exterior lisa.

Ejemplo 4

Se preparó una mezcla de aditivo de alta concentración usando las etapas siguientes. Se mezclaron por volteo en tambor 1,359 kg de GM-1224 (Nova Chemicals) con 0,431 kg de Irganox 1010, 0,548 kg de Irganox 1076 y 2,191 kg de Irgafos 168. A continuación, esta mezcla se suministró a una extrusora de doble tornillo de co-rotación ZSK30 (Coperion). La extrusora se puso en funcionamiento con las temperaturas del barril fijadas a 150 °C y una velocidad del tornillo de 300 rpm usando una configuración de tornillo de alta cizalla. La temperatura de la mezcla a la salida de la extrusora fue de 157 °C. El producto extruido tenía un aspecto blanco lechoso/traslúcido, formó hebras pobremente estables y se cortaron en gránulos de aproximadamente 0,31 cm de diámetro por 0,31 cm de longitud. Los gránulos parecían ser ligeramente más frágiles que los observados en los Ejemplos 1, 2 y 3 anteriores. Se introdujeron 100 gramos de gránulos dentro de una estufa de convección y se envejecieron durante 24 horas a 60 °C. A continuación, los gránulos se sacaron de la estufa y se dejaron enfriar a temperatura ambiente durante 24 horas. Se observó que los gránulos resultantes estaban libres de polvo con una superficie exterior lisa.

Ejemplo 5

Se preparó una mezcla de aditivo de alta concentración usando las etapas siguientes. Se molió Dowlex 2047 (Dow Chemical) usando un molino de desgaste por rozamiento hasta aproximadamente una malla US 20. Se mezclaron por volteo en tambor 1,812 kg del Dowlex 2047 (Dow Chemical) molido con 0,369 kg de Irganox 1010, 0,470 kg de Irganox 1076 y 1,878 kg de Irgafos 168. A continuación, esta mezcla se suministró a una extrusora de doble tornillo de co-rotación ZSK30 (Coperion). La extrusora se puso en funcionamiento con las temperaturas del barril fijadas a 150 °C y una velocidad del tornillo de 300 rpm usando una configuración de tornillo de alta cizalla. La temperatura de la mezcla a la salida de la extrusora fue de 158 °C. El producto extruido tenía un aspecto blanco lechoso/traslúcido, formó hebras estables buenas y se cortaron en gránulos de aproximadamente 0,31 cm de diámetro por 0,31 cm de longitud. Se introdujeron 100 gramos de gránulos dentro de una estufa de convección y se envejecieron durante 24 horas a 60 °C. A continuación, los gránulos se sacaron de la estufa y se dejaron enfriar a temperatura ambiente durante 24 horas. Se observó que los gránulos resultantes estaban libres de polvo con una superficie exterior lisa.

Ejemplo 6

Se preparó una mezcla de aditivo de alta concentración usando las etapas siguientes. Se molió Sclair 2114 (Nova Chemicals) usando un molino de desgaste por rozamiento hasta aproximadamente una malla US 20. Se mezclaron por volteo en tambor 1,812 kg del Sclair 2114 molido con 0,369 kg de Irganox 1010, 0,470 kg de Irganox 1076 y 1,878 kg de Irgafos 168. A continuación, esta mezcla se suministró a una extrusora de doble tornillo de co-rotación ZSK30 (Coperion). La extrusora se puso en funcionamiento con las temperaturas del barril fijadas a 150 °C y una velocidad del tornillo de 300 rpm usando una configuración de tornillo de alta cizalla. La temperatura de la mezcla a la salida de la extrusora fue de 154 °C. El producto extruido tenía un aspecto blanco lechoso/traslúcido, formó hebras estables buenas y se cortaron en gránulos de aproximadamente 0,31 cm de diámetro por 0,31 cm de longitud. Se introdujeron 100 gramos de gránulos dentro de una estufa de convección y se envejecieron durante 24 horas a 60 °C. A continuación, los gránulos se sacaron de la estufa y se dejaron enfriar a temperatura ambiente durante 24 horas. Se observó que los gránulos resultantes estaban libres de polvo con una superficie exterior lisa.

Ejemplo 7

Se preparó una mezcla de aditivo de alta concentración usando las etapas siguientes. Se mezclaron por volteo en tambor 1,812 kg de GM-1224 (Nova Chemicals) con 0,369 kg de Irganox 1010, 0,470 kg de Irganox 1076 y 1,878 kg de Irgafos 168. A continuación, esta mezcla se suministró a una extrusora de doble tornillo de co-rotación ZSK30 (Coperion). La extrusora se puso en funcionamiento con las temperaturas del barril fijadas a 210 °C y una velocidad

del tornillo de 300 rpm usando una configuración de tornillo de alta cizalla. La temperatura de la mezcla a la salida de la extrusora fue de 214 °C. El producto extruido tenía un aspecto claro y transparente. Las hebras resultaron tener una baja resistencia en estado fundido, pero algunas se enfriaron y cortaron en gránulos de aproximadamente 0,31 cm de diámetro por 0,31 cm de longitud. Los gránulos eran traslúcidos cuando se formaron y, a continuación, cambiaron lentamente a un aspecto blanco lechoso. Se introdujeron 100 gramos de gránulos dentro de una estufa de convección y se envejecieron durante 24 horas a 60 °C. A continuación, los gránulos se sacaron de la estufa y se dejaron enfriar a temperatura ambiente durante 24 horas. Los gránulos resultantes parecían tener algo de "polvo fino" sobre su superficie.

Ejemplo 8

Se preparó una mezcla de aditivo de alta concentración usando las etapas siguientes. Se mezclaron por volteo en tambor 1,812 kg de GM-1224 (Nova Chemicals) con 0,369 kg de Irganox 1010, 0,470 kg de Irganox 1076 y 1,878 kg de Irgafos 168. A continuación, esta mezcla se suministró a una extrusora de doble tornillo de co-rotación ZSK30 (Coperion). La extrusora se puso en funcionamiento con las temperaturas del barril fijadas a 50 °C para las 3 primeras zonas y a 150 °C para las últimas 3 zonas y a una velocidad del tornillo de 300 rpm usando una configuración de tornillo de alta cizalla. La temperatura de la mezcla a la salida de la extrusora fue de 151 °C. El producto extruido tenía un aspecto blanco lechoso/traslúcido, formó hebras pobremente estables y se cortaron en gránulos de aproximadamente 0,31 cm de diámetro por 0,31 cm de longitud. Se introdujeron 100 gramos de gránulos dentro de una estufa de convección y se envejecieron durante 24 horas a 60 °C. A continuación, los gránulos se sacaron de la estufa y se dejaron enfriar a temperatura ambiente durante 24 horas. Se observó que los gránulos resultantes estaban libres de polvo con una superficie exterior lisa.

Ejemplo 9

Se preparó una mezcla de aditivo de alta concentración usando las etapas siguientes. Se mezclaron por volteo en tambor 1,993 kg de GM-1224 (Nova Chemicals) con 1,993 kg de estearato cálcico HPLG (Chemtura). A continuación, esta mezcla se suministró a una extrusora de doble tornillo de co-rotación ZSK30 (Coperion). La extrusora se puso en funcionamiento con las temperaturas del barril fijadas a 210 °C y a una velocidad del tornillo de 300 rpm usando una configuración de tornillo de alta cizalla. La temperatura de la mezcla a la salida de la extrusora fue de 203 °C. El producto extruido resultó tener una baja resistencia en estado fundido y no fue posible estirar una hebra a través de un baño de agua para formar gránulos. A continuación, las temperaturas del barril se bajaron a valores fijados a 145 °C. El producto extruido resultante tenía una temperatura de 127 °C. El resto de las condiciones del procedimiento se mantuvieron iguales. La hebra del producto extruido era sólida y lisa. Esta se estiró a través de un baño de agua para enfriarla y formar gránulos.

Ejemplo 10

Se preparó una mezcla de aditivo de alta concentración usando las etapas siguientes. Se mezclaron por volteo en tambor 1,993 kg de GM-1224 (Nova Chemicals) con 1,993 kg de Tinuvin 326 (Ciba Specialty Chemicals). A continuación, esta mezcla se suministró a una extrusora de doble tornillo de co-rotación ZSK30 (Coperion). La extrusora se puso en funcionamiento con las temperaturas del barril fijadas a 210 °C y a una velocidad del tornillo de 300 rpm usando una configuración de tornillo de alta cizalla. La temperatura de la mezcla a la salida de la extrusora fue de 202 °C. El producto extruido resultó tener una resistencia muy baja en estado fundido y era de un color muy amarillento. A continuación, las temperaturas del barril se bajaron a valores fijados a 155 °C. El producto extruido resultante tenía una temperatura de 130 °C. El resto de las condiciones del procedimiento se mantuvieron iguales. La hebra del producto extruido era sólida y lisa. Esta se estiró a través de un baño de agua para enfriarla y formar gránulos. Tenía un aspecto menos amarillento.

Ejemplo 11

Se preparó una mezcla de aditivo de alta concentración usando las etapas siguientes. Se mezclaron por volteo en tambor 1,993 kg de LF-0718 (Nova Chemicals) con 1,993 kg de HALS-944 (Chimassorb 944, Ciba Specialty Chemicals). A continuación, esta mezcla se suministró a una extrusora de doble tornillo de co-rotación ZSK30 (Coperion). La extrusora se puso en funcionamiento con las temperaturas del barril fijadas a 210 °C y a una velocidad del tornillo de 300 rpm usando una configuración de tornillo de alta cizalla. La temperatura de la mezcla a la salida de la extrusora fue de 202 °C. El producto extruido resultó tener una resistencia muy baja en estado fundido y estaba hinchado, siendo imposible la formación de gránulos. A continuación, las temperaturas del barril se bajaron a valores fijados a 125 °C. El producto extruido resultante tenía una temperatura de 144 °C. El resto de las condiciones del procedimiento se mantuvieron iguales. La hebra del producto extruido era sólida y lisa. Esta se estiró a través de un baño de agua para enfriarla y formar gránulos.

Cláusulas

1. Un concentrado de aditivo en gránulos para un polímero comprende:

al menos un aditivo de polímero primario presente en una cantidad total de entre aproximadamente el 20 % en peso y aproximadamente el 90 % en peso del concentrado de aditivo en gránulos, teniendo el aditivo de polímero primario una temperatura de fusión del aditivo de polímero primario de entre aproximadamente 100 °C y aproximadamente 200 °C; y

y al menos un polímero vehículo primario presente en una cantidad total de entre aproximadamente el 10 % en peso y aproximadamente el 80 % en peso del concentrado de aditivo en gránulos, teniendo el polímero vehículo primario una temperatura de fusión del polímero vehículo primario por debajo de la temperatura de fusión del aditivo de polímero primario.

2. El concentrado de aditivo en gránulos de la cláusula 1, en el que el aditivo de polímero primario es un fenol impedido, un fosfito, un fosfonito, una amina retardada, una triazina, una benzofenona, un benzotriazol, un hidroxibenzoato o un estearato de metal.

3. El concentrado de aditivo en gránulos de la cláusula 1, en el que el polímero vehículo primario es una poliolefina tal como polietileno, polipropileno, copolímeros de etileno-propileno, copolímeros de etileno-alfaolefina, poliestireno, polipropileno, polibuteno, copolímeros de etileno-acetato de vinilo, copolímeros de etileno-alcohol vinílico, copolímeros de estireno-butadieno, copolímeros, poliolefinas o mezclas de los mismos.

4. El concentrado de aditivo en gránulos de la cláusula 1, que comprende además uno o más aditivos de polímero adicionales presentes en una cantidad total inferior al aproximadamente 20 %, teniendo cada aditivo de polímero adicional una temperatura de fusión del aditivo de polímero adicional inferior a aproximadamente 100 °C o superior a aproximadamente 200 °C.

5. El concentrado de aditivo en gránulos de la cláusula 1, que comprende además uno o más polímeros vehículos adicionales presentes en una cantidad total inferior al aproximadamente 10 % en peso, teniendo cada polímero vehículo adicional una temperatura de fusión del polímero vehículo adicional inferior, superior o igual a la temperatura de fusión del aditivo de polímero primario.

6. Un concentrado de aditivo en gránulos para un polímero que comprende:

una mezcla de dos o más aditivos de polímeros primarios presentes en una cantidad total de entre aproximadamente el 20 % en peso y aproximadamente el 90 % en peso del concentrado de aditivo en gránulos, teniendo cada aditivo de polímero primario una temperatura de fusión del aditivo de polímero primario de entre aproximadamente 100 °C y aproximadamente 200 °C; y

una mezcla de dos o más polímeros vehículos primarios presentes en una cantidad total de entre aproximadamente el 10 % en peso y aproximadamente el 80 % en peso del concentrado de aditivo en gránulos, teniendo cada polímero vehículo primario una temperatura de fusión del polímero vehículo primario por debajo de la temperatura de fusión del aditivo de polímero primario; en el que el concentrado de aditivo en gránulos se transforma a una temperatura inferior a la temperatura de fusión del aditivo de polímero primario, pero superior o igual a la temperatura de fusión del polímero vehículo primario.

7. El concentrado de aditivo en gránulos de la cláusula 6, en el que los aditivos de polímeros primarios son fenoles impedidos, fosfitos, fosfonitos, aminas retardadas, triazinas, benzofenonas benzotriazoles, hidroxibenzoatos o un estearato de metal.

8. El concentrado de aditivo en gránulos de la cláusula 6, en el que los polímeros vehículos primario son poliolefinas tales como polietileno, polipropileno, copolímeros de etileno-propileno, copolímeros de etileno-alfaolefina, poliestireno, polipropileno, polibuteno, copolímeros de etileno-acetato de vinilo, copolímeros de etileno-alcohol vinílico, copolímeros de estireno-butadieno, copolímeros, poliolefinas o mezclas de los mismos.

9. El concentrado de aditivo en gránulos de la cláusula 6, que comprende además uno o más aditivos de polímero adicionales presentes en una cantidad total inferior al aproximadamente 20 %, teniendo cada aditivo de polímero adicional una temperatura de fusión del aditivo de polímero adicional inferior a aproximadamente 100 °C o superior a aproximadamente 200 °C.

10. El concentrado de aditivo en gránulos de la cláusula 6, que comprende además uno o más polímeros vehículos adicionales presentes en una cantidad total inferior al aproximadamente 10 % en peso, teniendo cada polímero vehículo adicional una temperatura de fusión del polímero vehículo adicional inferior a la temperatura de fusión del aditivo de polímero primario.

11. Un procedimiento de procesado de un concentrado de aditivo en gránulos de la cláusula 1, procedimiento que comprende:

procesar el concentrado de aditivo en gránulos a una temperatura inferior a la temperatura de fusión del aditivo

de polímero primario, pero superior o igual a la temperatura de fusión del polímero vehículo primario.

12. Un procedimiento de procesado de un concentrado de aditivo en gránulos de la cláusula 1 en una extrusora de tornillo doble o multi-tornillo, procedimiento que comprende:

5 mantener, en una etapa o etapas iniciales de la extrusora, una temperatura por debajo de una temperatura de fusión del polímero vehículo primario, mediante lo que al menos un aditivo de polímero primario y al menos un polímero vehículo primario permanecen sustancialmente en estado sólido; y

aumentar la temperatura del procedimiento, en una etapa o etapas posteriores, mediante lo que se produce la fusión, o fusión parcial, de al menos un polímero vehículo primario.

10 13. Un procedimiento de procesado de un concentrado de aditivo en gránulos de la cláusula 6, procedimiento que comprende:

procesar el concentrado de aditivo en gránulos a una temperatura inferior a la temperatura de fusión del aditivo de polímero primario, pero superior o igual a la temperatura de fusión del polímero vehículo primario.

14. Un procedimiento de procesado de un concentrado de aditivo en gránulos de la cláusula 6 en una extrusora de tornillo doble o multi-tornillo, procedimiento que comprende:

15 mantener, en una etapa o etapas iniciales de la extrusora, una temperatura por debajo de una temperatura de fusión del polímero vehículo primario, mediante lo que al menos un aditivo de polímero primario y al menos un polímero vehículo primario permanecen sustancialmente en estado sólido; y

aumentar la temperatura del procedimiento, en una etapa o etapas posteriores, mediante lo que se produce la fusión, o fusión parcial, de al menos un polímero vehículo primario.

20

REIVINDICACIONES

1. Un concentrado de aditivo en gránulos para un polímero comprende:

al menos un aditivo de polímero primario presente en una cantidad total de entre el 20 % en peso y el 90 % en peso del concentrado de aditivo en gránulos, teniendo el aditivo de polímero primario una temperatura de fusión del aditivo de polímero primario de entre 100 °C y 200 °C; y

y al menos un polímero vehículo primario presente en una cantidad total de entre el 10 % en peso y el 80 % en peso del concentrado de aditivo en gránulos, teniendo el polímero vehículo primario una temperatura de fusión del polímero vehículo primario por debajo de la temperatura de fusión del aditivo de polímero primario;

en el que el concentrado, el aditivo de polímero primario y el polímero vehículo primario han sido procesados a una temperatura inferior a la temperatura de fusión del aditivo de polímero primario y superior a la temperatura de fusión del polímero vehículo primario, para producir el concentrado de aditivo en gránulos.

2. El concentrado de aditivo en gránulos de la reivindicación 1, en el que el aditivo de polímero primario es un fenol impedido, un fosfito, un fosfonito, una amina retardada, una triazina, una benzofenona, un benzotriazol, un hidroxibenzoato o un estearato de metal.

3. El concentrado de aditivo en gránulos de la reivindicación 1, en el que el polímero vehículo primario es una poliolefina tal como polietileno, polipropileno, copolímeros de etileno-propileno, copolímeros de etileno-alfaolefina, poliestireno, polipropileno, polibuteno, copolímeros de etileno-acetato de vinilo, copolímeros de etileno-alcohol vinílico, copolímeros de estireno-butadieno, copolímeros, poliolefinas o mezclas de los mismos.

4. El concentrado de aditivo en gránulos de la reivindicación 1, que comprende además uno o más aditivos de polímero adicionales presentes en una cantidad total inferior al 20 %, teniendo cada aditivo de polímero adicional una temperatura de fusión del aditivo de polímero adicional inferior a 100 °C o superior a 200 °C.

5. El concentrado de aditivo en gránulos de la reivindicación 1, que comprende además uno o más polímeros vehículos adicionales presentes en una cantidad total inferior al 10 % en peso, teniendo cada polímero vehículo adicional una temperatura de fusión del polímero vehículo adicional inferior, superior o igual a la temperatura de fusión del aditivo de polímero primario.