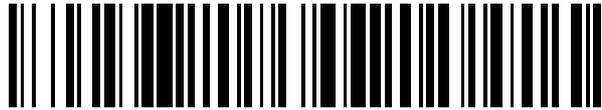


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 565 812**

51 Int. Cl.:

C08K 5/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.04.2012 E 12718116 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.12.2015 EP 2699632**

54 Título: **Composición polimérica que contiene halógeno con estabilizador de estaño y co-estabilizador**

30 Prioridad:

13.04.2011 FR 1101137

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

07.04.2016

73 Titular/es:

**PMC ORGANOMETALLIX, INC. (100.0%)
1288 Route 73, Suite 401
Mount Laurel, NJ 08054, US**

72 Inventor/es:

**CHABROL, ANNE;
TARTARIN, ISABELLE y
DEELMAN, BERTH JAN**

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 565 812 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Composición polimérica que contiene halógeno con estabilizador de estaño y co-estabilizador

[Campo de la invención]

5 La presente invención se refiere a la estabilización térmica de composiciones poliméricas que contienen halógeno. Más particularmente la invención se refiere a una composición estabilizadora de estaño para polímeros que contienen cloro, y más específicamente una composición que comprende un compuesto de monoalquilestaño como el compuesto principal de la composición estabilizadora de estaño y un co-estabilizador.

10 La presente invención se refiere además al uso de un compuesto de monoalquilestaño como compuesto principal del estabilizador de estaño y un co-estabilizador como estabilizadores térmicos para procesar la composición polimérica que contiene cloro.

[Problema técnico]

15 Se sabe bien que los polímeros que contienen halógeno y los polímeros de cloro en particular tienen una baja estabilidad térmica. Por ejemplo, especialmente el poli(cloruro de vinilo) (PVC) usado ampliamente es un polímero inestable, sensible a la alta temperatura, cizalla y UV. A pesar de este hecho, es posible el procesado añadiendo estabilizadores térmicos específicos que paren el daño.

20 A altas temperaturas, mientras se procesa el PVC, tiene lugar la degradación por deshidrocloración, escisión de la cadena y reticulado. El cloruro de hidrógeno (HCl) libre se desprende y la decoloración de la resina se da junto con otros cambios en las propiedades físicas y químicas. Los cambios de color indeseables (normalmente denominados como amarilleado) a menudo se dan en los primeros 5 a 15 minutos del procesado a temperaturas elevadas, aunque también durante etapas posteriores del procesado térmico.

La degradación se controla mediante la adición de estabilizadores, estos estabilizadores térmicos tienen que evitar especialmente la reacción de deshidrocloración, que es el proceso primario en la degradación, obteniendo así el requisito para el procesado termoplástico de los polímeros que contienen cloro o PVC a temperatura elevada. La degradación térmica durante la aplicación de los polímeros que contienen halógeno se retarda también.

25 Los derivados de alquilestaño son una clase importante de estabilizadores, especialmente para polímeros que contienen cloro y más particularmente PVC. Estos compuestos reaccionan con HCl y bloquean los grupos cloro inestables. Derivados de alquilestaño normales son compuestos de monoalquilestaño y compuestos de dialquilestaño; y ambos contienen algunas trazas menores de compuestos de trialquilestaño, debido a los métodos de producción usados en la práctica. Los compuestos de monoalquil y dialquilestaño se usan a menudo como una mezcla, porque la combinación de los dos mejora sinérgicamente el color inicial además de la estabilidad térmica a largo plazo del PVC.

30 Sin embargo, los compuestos de tri-alquilestaño se sabe que son compuestos tóxicos, y los compuestos de di-alquilestaño se han clasificado recientemente como compuestos tóxicos. La toxicidad de los compuestos de alquilestaño se conoce por estar asociada a los contenidos de compuesto de di- y tri-alquilestaño, particularmente la toxicidad se aumenta a partir de los contenidos de compuesto de mono-, a di- y a tri-alquilestaño. Por lo tanto, hoy en día es altamente importante usar compuestos de mono-alquilestaño, con bajos niveles de compuestos de di- y tri-alquilestaño, para evitar problemas de toxicidad.

40 Los compuestos de mono-alquilestaño poseen un bueno o incluso mejor rendimiento en términos de cambio de color si se usan en concentraciones moderadas en una composición polimérica procesable termoplástica en comparación con mezclas de compuestos de mono- y dialquilestaño. Sin embargo cuando se usan en cantidades más importantes el rendimiento en términos de cambio de color de los compuestos de mono-alquilestaño es igual o peor en comparación con mezclas de compuestos de mono- y dialquilestaño.

45 Los compuestos de mono-alquilestaño poseen un buen rendimiento al principio del procesado térmico de polímeros que contienen halógeno y particularmente los polímeros que contienen cloro en términos de cambio de color. Pero en el sentido de servir como un buen estabilizador térmico deberían funcionar también de forma aceptable hasta los 20 minutos o incluso los 22 minutos del procesado térmico similar a las mezclas de compuestos de mono- y dialquilestaño, que se usan también para la estabilización de polímeros que contienen cloro para el procesado.

50 Un objetivo de la invención es por tanto resolver los problemas técnicos mencionados anteriormente asociados con el procesado de un polímero que contiene halógeno en general y especialmente un polímero que contiene cloro que se estabiliza térmicamente con un compuestos de monoalquilestaño durante largos periodos de tiempo durante el procesado térmico.

Otro objetivo de la invención es proporcionar una composición polimérica estabilizada de cloro estabilizada térmicamente mediante un compuesto de monoalquilestaño y un co-estabilizador.

Un objetivo adicional de la invención es proporcionar un co-estabilizador que cumpla el papel de otro aditivo, como por ejemplo a los polímeros que contienen cloro y especialmente el PCV ya se les han añadido aditivos por diferentes clases de aditivos como modificadores de impacto, auxiliares de procesado, lubricantes, toda clase de estabilizadores.

- 5 Aún otro objetivo de la invención es proporcionar una composición polimérica de cloro estabilizada térmicamente mediante un compuesto de monoalquilestano y un co-estabilizador que es al mismo tiempo un lubricante.

[Fundamento de la invención] Técnica anterior

10 El documento WO2009/138474 describe compuestos de monoalquilestano de alta pureza y usos de los mismos como estabilizador para polímeros que contienen cloro. Se mencionan co-estabilizadores de una forma muy general y se especifican solo como que son parte de clases generales de compuestos químicos. Como clases preferidas dos realizaciones tanto con compuestos de dihidropiridina como con jabones metálicos de ácidos carboxílicos se mencionan como co-estabilizadores.

15 El documento WO2009/153227 describe poli(alcohol de vinilo) (PVA) como co-estabilizador para PVC en combinación con iones metálicos. Los iones metálicos están en forma de sales orgánicas o inorgánicas, y preferiblemente sales de ácidos carboxílicos. Sin embargo el PVA tiene que tener un grado de polimerización de al menos 100 a menos de 700.

El documento WO2009/010578 describe poli(alcohol de vinilo) modificado con carboxi como co-estabilizador para PVC en combinación con iones metálicos.

[Breve descripción de la invención]

20 Sorprendentemente se descubrió que la elección de ciertos compuestos como co-estabilizadores aumenta significativamente el rendimiento de los compuestos de monoalquilestano, especialmente la estabilidad térmica a largo plazo durante la transformación y el procesado.

Sorprendentemente se ha descubierto también que estos compuestos pueden servir como lubricantes también.

25 Además, estos compuestos co-estabilizadores se encuentra que son eficaces en combinación con compuestos de monoalquilestano mientras en combinación con una alta relación de compuesto de dialquilestano en una mezcla, no llevan a una mejora significativa.

Inesperadamente, se ha encontrado que una composición polimérica estabilizada procesable termoplástica que comprende

- a) al menos un polímero que contiene halógeno
- 30 b) una composición estabilizadora con base de estaño que comprende un compuesto de monoalquilestano $R\text{Sn}(T)_3$ que representa al menos 85% en peso de la composición estabilizadora con base de estaño
- c) al menos un co-estabilizador,

35 en donde la cantidad del co-estabilizador c) presenta al menos 0,65 partes por ciento con respecto al polímero que contiene halógeno y en donde el co-estabilizador mencionado bajo c) se elige a partir de un poliol orgánico con al menos tres funciones hidroxilo, un éster orgánico con un peso molecular de al menos 172 g/mol o un éster de un poliol orgánico teniendo dicho éster al menos tres funciones hidroxilo libres y mezclas de los mismos tiene una buena estabilidad térmica durante el procesado.

[Descripción detallada de la invención]

40 Según un primer aspecto la invención se refiere a una composición polimérica estabilizada procesable termoplástica que comprende

- a) al menos un polímero que contiene halógeno
- b) una composición estabilizadora con base de estaño que comprende un compuesto de monoalquilestano $R\text{Sn}(T)_3$ que representa al menos el 85% en peso de la composición estabilizadora con base de estaño
- c) al menos un co-estabilizador,

45 en donde la cantidad del co-estabilizador mencionado bajo c) presenta al menos 0,65 partes por ciento con respecto al polímero que contiene halógeno y en donde el co-estabilizador mencionado bajo c) se elige a partir de un poliol orgánico con al menos tres funciones hidroxilo, un éster orgánico con un peso molecular de al menos 172 g/mol o un éster de un poliol orgánico teniendo dicho éster al menos tres funciones hidroxilo libres y mezclas de los mismos.

- Según otro aspecto la invención se refiere al uso de una composición estabilizadora con base de estaño que comprende un compuesto de monoalquilestano $R\text{Sn}(\text{T})_3$ que representa al menos el 85% en peso de la composición estabilizadora con base de estaño y un co-estabilizador que se elige a partir de un poliol orgánico con al menos tres funciones hidroxilo, un orgánico con peso molecular de al menos 172 g/mol y un éster de un poliol orgánico teniendo dicho éster al menos tres funciones hidroxilo libres y mezclas de los mismos para el procesado termoplástico de polímeros que contienen halógeno, donde la cantidad del co-estabilizador es al menos 0,65 partes por ciento con respecto al polímero que contiene halógeno.
- Mediante el término "co-estabilizador" como se usa se indica un aditivo que cuando se usa solo no tiene efecto o solo efecto menor en términos de estabilización térmica, pero en combinación con el compuesto de alquilestano aumenta la estabilización térmica de la composición de la presente invención.
- Mediante el término "lubricante" como se usa se indica un material aditivo que se usa para mejorar las características de flujo de los plásticos durante el procesado.
- Mediante el término "lubricante interno" como se usa se indica un compuesto que es químicamente compatible con el polímero y actúa reduciendo la fricción entre las moléculas de polímero. Reduce las fuerzas de Van der Waals, llevando a una menor viscosidad de fusión y disminuyendo la entrada de energía necesaria para el procesado.
- Mediante el término "lubricante externo" como se usa se indica un compuesto que no interactúa con el polímero pero funciona en la superficie del polímero fundido entre el polímero y la superficie del equipo de procesado y es generalmente incompatible con el polímero en sí mismo. Estos lubricantes funcionan recubriendo el equipo del proceso y reduciendo la fricción en el punto de interfase.
- Mediante el término "poliol" como se usa se indica un compuesto orgánico que tiene al menos tres grupos hidroxilo.
- Mediante el término "éster" como se usa se indica la clase de compuestos producidos por reacción entre ácidos y alcoholes con la eliminación de agua, que comprenden el grupo funcional RCOOR.
- La abreviatura "phr" como se usa en esta memoria se indica "partes por ciento" y se refiere a partes en peso de un respectivo aditivo en vista del polímero que contiene cloro.
- 25 Con respecto al polímero que contiene halógeno, puede hacerse mención de:**
- homopolímeros y copolímeros de cloruro de vinilo (PVC) y de cloruro de vinilideno (PVDC), resinas de vinilo que comprenden unidades de cloruro de vinilo en sus estructuras, tal como copolímeros de cloruro de vinilo, y ésteres de vinilo de ácidos alifáticos, especialmente acetato de vinilo, copolímeros de cloruro de vinilo con ésteres de ácido acrílico y metacrílico y con acrilonitrilo, copolímeros de cloruro de vinilo con compuestos de dieno y ácidos dicarboxílicos insaturados o sus anhídridos, tal como copolímeros de cloruro de vinilo con maleato de dietilo, fumarato de dietilo o anhídrido maleico, polímeros post-clorados y copolímeros de cloruro de vinilo, copolímeros de cloruro de vinilo y cloruro de vinilideno con aldehídos insaturados, cetonas y otros, tal como acroleína, crotonaldehído, vinilmetilcetona, vinilmetiléter, vinilisobutiléter y similares; polímeros de cloruro de vinilideno y sus copolímeros con cloruro de vinilo y otros compuestos polimerizables;
 - polímeros de cloroacetato de vinilo y diclorodiviniléter; polímeros clorados de carboxilato de vinilo, tal como acetato de vinilo, propionato de vinilo, butirato de vinilo, ésteres poliméricos clorados de ácido acrílico y de ácido acrílico α -sustituido, tal como ácido metacrílico, de nitrilos, amidas, alquilésteres tal como acrilonitrilo, (met)acrilamida, (met)acrilato de metilo, acrilato de butilo, acrilato de etilo, acrilato de 2-etilhexilo;
 - polímeros de derivados aromáticos de vinilo, tal como estireno, dicloroestireno; cauchos clorados;
 - polímeros clorados de olefinas, tal como etileno, propeno, 1-buteno, (2.2.1)biclohepteno-2, (2.2.1)biclohepta-dieno-2,5;
 - polímeros y polímeros post-clorados de clorobutadieno y copolímeros de los mismos con cloruro de vinilo, cauchos naturales y sintéticos clorados, y también mezclas de estos polímeros con los otros o con otros compuestos polimerizables.
- En el contexto de esta invención, el PVC también abarca copolímeros con compuestos polimerizables tal como acrilonitrilo, acetato de vinilo o ABS, que pueden ser polímeros en suspensión, en masa o en emulsión. Se da preferencia a homopolímeros y copolímeros de PVC, opcionalmente post-clorados, solos o en combinación con poliacrilatos.
- También se incluyen polímeros de injerto de PVC con EVA, ABS y MBS. También son sustratos preferidos las mezclas de los homo- y copolímeros mencionados anteriormente, especialmente homopolímeros de cloruro de vinilo, con otros polímeros termoplásticos y/o elastoméricos, especialmente mezclas con homo- o copolímeros como ABS (acrilonitrilo-butadieno-estireno), MBS (metacrilato de metilo-butadieno-estireno), NBR (caucho de nitrilo butadieno), SAN (estireno-acrilonitrilo), EVA (etileno-acetato de vinilo), CPE (polietileno clorado), MBAS (metacrilato

de metilo-butadieno-acrilonitrilo-estireno), PMA (poli(acrilato de metilo)), PMMA (poli(metacrilato de metilo)), EPDM (etileno-propeno-monómero de dieno) y polilactonas.

5 Preferiblemente el halógeno del polímero que contiene halógeno puede elegirse de flúor y cloro y ventajosamente el halógeno es cloro. El polímero que contiene cloro se elige de entre polímeros o mezclas de polímeros elegidos de entre homopolímero de haluros de vinilo tal como poli(cloruro de vinilo), poli(cloruro de vinilideno), poli(cloruro de vinilo) clorado, poli(cloruro de vinilo) post-clorado y copolímeros formados mediante la polimerización de un monómero de haluro de vinilo con hasta 40% de un comonómero tal como acetato de vinilo, butirato de vinilo, cloruro de vinilideno, propileno, metacrilato de metilo y similares, además de polímeros que contienen cloro que contienen otros polímeros tal como polietileno clorado, terpolímeros de acrilonitrilo, butadieno, estireno, terpolímeros de metacrilato de metilo, butadieno, estireno; resinas de poli(acrilato de metilo), resinas de poli(metacrilato de metilo) y terpolímero de acrilato de alquilo, metacrilato de metilo, butadieno, preferiblemente el polímero que contiene cloro es poli(cloruro de vinilo) o poli(cloruro de vinilo) post-clorado.

10 Preferiblemente el polímero que contiene cloro se elige de homo- y copolímeros de cloruro de vinilo (VC); que comprende al menos 70% en peso de unidades de VC, preferiblemente al menos 80% en peso de unidades de VC, ventajosamente al menos 85% en peso de unidades de VC; o mezclas de los mismos.

15 Preferiblemente el copolímero de cloruro de vinilo comprende entre 1% en peso y 30% en peso de unidades de acetato de vinilo, más preferiblemente entre 5% en peso y 20% en peso de unidades de acetato de vinilo, ventajosamente entre 10% en peso y 15% en peso de unidades de acetato de vinilo.

20 **Con respecto a la composición estabilizadora con base de estaño**, la presente invención se refiere a una composición que comprende al menos 85% en peso, preferiblemente de 85% en peso a 99,99% en peso, mas preferiblemente de 90% en peso a 99,99% en peso, aún más preferiblemente de 95% en peso a 99,99% en peso, ventajosamente de 97% en peso a 99,99% en peso (límites incluidos) de al menos un compuesto de monoalquilestaño de fórmula $R\text{Sn}(T)_3$, en que R es alquilo C_1 - C_{20} lineal, ramificado o cíclico, preferiblemente alquilo C_1 - C_{10} , y T es un ligando.

25 Más particularmente la composición estabilizadora con base de estaño de las presentes invenciones comprende

- de 85% en peso a 99,99% en peso, preferiblemente de 90% en peso a 99,99% en peso, más preferiblemente de 95% en peso a 99,99% en peso, aún más preferiblemente de 97% en peso a 99,99% en peso (límites incluidos) de al menos un compuesto de monoalquilestaño de fórmula $R\text{Sn}(T)_3$, en que R es alquilo C_1 - C_{20} lineal, ramificado o cíclico, preferiblemente alquilo C_1 - C_{10} , y T es un ligando;
- 30 • de 0,001% en peso a 10% en peso, preferiblemente de 0,001% en peso a 1% en peso, más preferiblemente de 0,01% en peso a 0,5% en peso, lo más preferiblemente de 0,01% en peso a 0,1% en peso, de al menos un compuesto de di-alquilestaño de fórmula $R_2\text{Sn}(T)_2$, en que R y T son como se definen anteriormente;
- de 0,001% en peso a 5% en peso, preferiblemente de 0,005% en peso a 1% en peso, más preferiblemente de 0,01% en peso a 0,5% en peso, lo más preferiblemente de 0,01% en peso a 0,1% en peso, de al menos un compuesto de tri-alquilestaño de fórmula $R_3\text{Sn}(T)$, en que R y T son como se definen anteriormente; y
- 35 • de 0% en peso a 5% en peso, más preferiblemente de 0% en peso a 1% en peso, aún más preferiblemente de 0% en peso a 0,2% en peso de una o más impurezas.

40 La composición estabilizadora con base de estaño en la composición polimérica estabilizada procesable termoplástica de la presente invención comprende una relación en peso de (compuesto de mono-alquilestaño)/(compuesto de di-alquilestaño) de no menos que 90/10, preferiblemente de no menos que 95/5, lo más preferiblemente de no menos que 97/3.

45 Según aún otro aspecto preferido, la composición estabilizadora con base de estaño en la composición polimérica estabilizada procesable termoplástica de la presente invención comprende una relación en peso de (compuesto de mono-alquilestaño)/(compuesto de tri-alquilestaño) de no menos que 99/1, preferiblemente de no menos que 99,5/0,5, más preferiblemente de no menos que 99,7/0,3.

50 Aún según otro aspecto, en una composición estabilizadora con base de estaño en la composición polimérica estabilizada procesable termoplástica de la presente invención comprende una cantidad de compuesto(s) de tri-alquilestaño de menos que 1% en peso, preferiblemente de menos que 0,5% en peso, lo más preferiblemente la composición comprende trazas, expresadas como partes por millón (ppm), e incluso partes por billón (ppb) de compuesto(s) de tri-alquilestaño.

55 Las impurezas que pueden encontrarse en la composición estabilizadora con base de estaño son cualquiera y todas las impurezas que pueden encontrarse como residuos (o trazas) a partir del procedimiento de preparación de la composición, tal como precursores de ligando, sub-productos hidrolizados de precursor de ligando, haluros de estaño, disolventes, alquenos, haluros de alquilo, catalizadores o componentes catalíticos, catalizadores o componentes catalíticos descompuestos, agua, sales de neutralización, y similares.

- En la composición estabilizadora con base de estaño en la composición polimérica estabilizada procesable termoplástica de la presente invención, R es un radical de alquilo lineal, ramificado o cíclico que tiene de 1 a 20 (alquilo C₁-C₂₀), preferiblemente de 1 a 10 átomos de carbono (alquilo C₁-C₁₀), y preferiblemente R es metilo, etilo, propilo, butilo, pentilo, hexilo, heptilo, octilo, nonilo, decilo, ciclopentilo, ciclohexilo, cicloheptilo. El radical R puede comprender además una o más insaturaciones en la forma de doble(s) y/o triple(s) enlace(s), y en dichos casos R puede elegirse de entre propenilo, butenilo, butadienilo, pentenilo, octenilo, octadienilo, ciclohexenilo, fenilo, y similares.
- Según una realización preferida, R se elige de entre etilo, *n*-propilo, *iso*-propilo, *n*-butilo, *iso*-butilo, *n*-pentilo, *n*-hexilo, *n*-heptilo, *n*-octilo, 2-etilhexilo, *iso*-octilo y decilo. Más preferiblemente, R es metilo, *n*-butilo, 2-etilhexilo, *n*-octilo, o *n*-decilo y ventajosamente de *n*-octilo.
- Con respecto al ligando T, es cualquier ligando conocido en la técnica, por ejemplo como se describe en los documentos EP 0 010 008 o EP 0 501 780. Más preferiblemente, T es un ligando cuyo precursor es H-T. Los compuestos H-T pueden elegirse de forma ventajosa de entre H-SCH₂CH₂OH, H-SCH₂-CH(OH)-CH₃, H-SCH₂COOR¹, H-SCH₂CH₂O-COR², H-SR², H-OH, H-OOCR², y H-OOCR³-COOR², en donde R¹ representa alquilo C₁-C₁₂, R² representa alquilo C₆-C₁₈, arilo o alquilarilo, R³ representa -CH=CH-; o -CH₂-R⁴-CH₂-, con R⁴ representando alquilenilo C₂-C₆.
- Según una realización preferida, T se elige de entre ésteres de tioglicolato, ésteres de 2-etilhexiltioglicolato, *iso*-octiltioglicolatos, *iso*-butiltioglicolatos, tioglicolato en sí mismo, hidroxilo, carboxilatos, maleatos, dicetonatos, alcoholatos, más preferiblemente T es 2-etilhexilmercaptoacetato (EHMA).
- En la fórmula RSn(T)₃, cada T puede ser idéntico o diferente de los demás. Según aún una realización preferida, los tres ligandos T son idénticos.
- Los compuestos preferidos de la fórmula RSn(T)₃ son RSn[tris(2-etilhexilmercaptoacetato)], y entre ellos los preferidos se eligen de entre monometilestaño[tris(2-etilhexilmercaptoacetato)], mono-*n*-butilestaño-[tris(2-etilhexilmercaptoacetato)], mono-*n*-octil[tris(2-etilhexilmercaptoacetato)], y mezclas de los mismos. De forma ventajosa, la composición de la presente invención comprende mono-*n*-octil[tris(2-etilhexilmercaptoacetato)] como compuesto principal del estabilizador de estaño.
- La cantidad de la composición estabilizadora con base de estaño en la composición polimérica estabilizada procesable termoplástica es al menos 1 phr, preferiblemente 1,25 phr, más preferiblemente al menos 1,5 phr y ventajosamente 1,75 phr.
- Con respecto al co-estabilizador** en la composición polimérica estabilizada procesable termoplástica de la presente invención se elige a partir de polioles, ésteres orgánicos o éster orgánico de un polioliol, teniendo dicho último éster de un polioliol al menos tres grupos hidroxilo libres y mezclas de los mismos.
- Los polioles según la invención contienen tres o más grupos funcionales OH. El polioliol puede ser o bien un *n*-alcano con al menos tres grupos hidroxilo (-OH) o alcohol polihídrico con tres o más grupos funcionales metilol (-CH₂OH).
- Como polioles pueden mencionarse trihidroxietano, glicerol, treitol, eritritol, pentaeritritol, dipentaeritritol, arabitol, xilitol, ribitol, manitol, sorbitol, ducitol, iditol, trimetiloletano, trimetilopropano (TMP), ditrimetilopropano (DTMP) y mezclas de los mismos.
- Los polioles según la invención tienen preferiblemente un peso molecular M de al menos 78 g/mol, más preferiblemente un peso molecular M de al menos 92 g/mol. Los polioles según la invención tienen preferiblemente un peso molecular M de menos que 4000 g/mol. De forma ventajosa los polioles según la invención tienen preferiblemente un peso molecular M de al menos 92 g/mol y menos que 3000 g/mol.
- Los ésteres orgánicos según la invención son el producto de reacción de ácidos orgánicos y alcoholes orgánicos y particularmente ésteres de alcoholes alifáticos monofuncionales o polifuncionales o alcoholes aromáticos.
- Preferiblemente los ésteres orgánicos según la invención son el producto de reacción de ácidos orgánicos y alcoholes alifáticos monofuncionales o difuncionales.
- Más preferiblemente los ésteres orgánicos según la invención son el producto de reacción de unos ácidos orgánicos mono- o dicarboxílicos y alcoholes alifáticos monofuncionales o difuncionales.
- Los ésteres orgánicos pueden presentarse por la fórmula general R¹-COO-R². R¹ y R² pueden ser un radical alquilo lineal, ramificado o cíclico que tiene de 3 a 30 (alquilo C₃-C₃₀), preferiblemente de 4 a 25 átomos de carbono (alquilo C₄-C₂₅), radicales alquenilo, radical arilo o radicales alquilarilo.
- En el caso de alquilos lineales el éster orgánico tiene la fórmula general CH₃-(CH₂)_n-COO-(CH₂)_m-CH₃ con 3 < n y 3 < m, preferiblemente 4 < n < 30 y 3 < m < 30, más preferiblemente 5 < n < 25 y 4 < m < 25 y ventajosamente 6 < n < 22 y 5 < m < 22, más ventajosamente 6 < n < 20 y 5 < m < 20 y aún más ventajosamente 6 < n < 19 y 5 < m < 20.

Como ácidos alifáticos orgánicos para formar el éster orgánico pueden mencionarse ácidos alcanicos de cadena lineal como ácido n-hexanoico ($\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)}_4\text{-COOH}$), ácido n-heptanoico, ácido n-octanoico, ácido n-nonanoico, ácido n-decanoico, ácido n-undecanoico, ácido n-dodecanoico, ácido n-tetradecanoico, ácido n-hexadecanoico, ácido n-octadecanoico, ácido eicosanoico y ácido docosanoico.

- 5 El ácido orgánico para formar el éster orgánico puede ser también un ácido insaturado como ácidos alquenoicos de cadena lineal ($\text{CH}_3\text{-(C}_n\text{H}_{(2n-2)})\text{-COOH}$) con $4 < n$, como por ejemplo ácido 9-decenoico, ácido 10-undecenoico y ácido cis-9-octadecenoico o ácido poli-insaturado como por ejemplo ácido linoleico, ácido linoleaídico y ácido hiragónico.

El ácido orgánico para formar el éster orgánico puede ser también un ácido orgánico que tiene otro grupo funcional al lado del grupo ácido carboxílico.

- 10 El ácido para formar el éster orgánico puede ser también unos diácidos alifáticos, o bien insaturados o saturados. Puede hacerse mención de ácido oxálico, ácido malónico, ácido succínico, ácido glutárico, ácido adípico, ácido pimélico, ácido subérico, ácido azelaico, ácido sabácico, ácido undecanodioico, ácido dodecanodioico. Además se van a mencionar ácido maleico y ácido fumárico. También puede ser un diácido aromático como ácido ftálico.

- 15 Como alcoholes orgánicos que forman el éster orgánico pueden mencionarse n-hexanol ($\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)}_5\text{-OH}$), 2-metil-1-pentanol, 2-etil-1-butanol, 1-heptanol, n-octanol, 2-octanol, 1-nonanol, 2,6-dimetil-4-heptanol, n-decanol, n-dodecanol, n-tetradecanol, hexadecanol, n-octadecanol en caso de alcoholes alifáticos lineales. Preferiblemente el alcohol en el éster orgánico tiene la fórmula general ($\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)}_m\text{-OH}$), con $3 < m < 30$, más preferiblemente $4 < m < 25$, de forma ventajosa $5 < m < 22$ y más ventajosamente $5 < m < 20$.

- 20 Preferiblemente el éster orgánico tiene un peso molecular M de al menos 172 g/mol. Preferiblemente el éster orgánico tiene un peso molecular M de menos que 800 g/mol.

El éster orgánico de un poliol que tiene al menos tres funciones o grupos hidroxilo libres pueden elegirse a partir de los polioles mencionados antes y los ácidos carboxílicos ya mencionados antes. Se prefieren ésteres con base de polioles de n-alcanos.

- 25 Los tres grupos hidroxilo del éster orgánico del poliol pueden estar en la parte de ácido orgánico de la molécula o en la parte de poliol o en ambas partes juntas, mientras la molécula como un todo tiene tres grupos hidroxilo.

El ácido carboxílico que forma el éster con uno de los grupos hidroxilo del poliol, puede tener una funcionalidad hidroxilo además. En una realización preferida es un ácido hidroxilocarboxílico de un n-alcano.

- 30 De forma ventajosa el éster orgánico de un poliol que tiene al menos tres grupos hidroxilo libres tiene al menos un grupo hidroxilo en la parte ácida del éster orgánico del poliol. De forma más ventajosa el éster orgánico de un poliol que tiene al menos tres grupos hidroxilo libres tiene al menos dos grupos hidroxilo en la parte ácida del éster orgánico del poliol. Aún más ventajosamente el éster orgánico de un poliol que tiene al menos tres grupos hidroxilo libres tiene al menos tres grupos hidroxilo en la parte ácida del éster orgánico del poliol.

- 35 Si el poliol para la formación del éster es por ejemplo glicerol el ácido carboxílico del monocarboxilato glicerol éster debe tener un grupo hidroxialquilo y los tres ácidos carboxílicos del tricarboxilato glicerol éster deben tener un grupo hidroxialquilo.

En una realización preferida los ácidos hidroxilocarboxílicos no tienen grupos insaturados, y posteriormente el éster orgánico del poliol no tiene tampoco un grupo insaturado.

- 40 **El co-estabilizador** en la composición polimérica estabilizada de la presente invención está presente al menos a 0,65 partes por ciento (phr) en referencia a 100 partes en peso del polímero que contiene halógeno, preferiblemente al menos a 0,75 phr, más preferiblemente al menos a 0,8 phr y ventajosamente al menos a 0,9 phr.

La composición polimérica estabilizada de acuerdo con la presente invención puede llevarse a la forma deseada por métodos conocidos. Ejemplos de dichos métodos son molido, calandrado, extrusión, moldeo por inyección o hilado, y también moldeo por soplado extrusión. Los polímeros estabilizados pueden procesarse también a materiales de espuma.

- 45 La composición polimérica estabilizada de acuerdo con la invención es adecuada, por ejemplo, para la fabricación de artículos huecos (botellas), películas de embalaje (láminas termoformadas), películas sopladas, tuberías, materiales espumados, perfiles pesados (marcos de ventana), perfiles de pared transparente, perfiles de construcción, revestimientos, equipamientos, películas de oficina y cajas de aparatos (ordenadores, aparatos domésticos). Se da preferencia a películas de PVC rígidas o semi-rígidas (opacas o transparentes), artículos de espuma rígida de PVC y tuberías de PVC para agua potable o agua residual, tuberías a presión, tuberías de gas, conductos de cable y tuberías de protección de cable, tuberías para conducciones industriales, tuberías de filtración, tuberías de rebosado, tuberías de canalón y tuberías de drenaje y más preferiblemente, el artículo es una película rígida o semi-rígida, opaca o transparente, especialmente los elegidos de entre películas rígidas o semi-rígidas,
- 50

opacas o transparentes, películas ajustables, películas adhesivas, láminas, equipamientos, perfiles (ventana, puerta), tiras de canto.

La presente invención también se refiere a artículos que comprenden al menos la composición polimérica estabilizada según la presente invención, y opcionalmente uno o más aditivo(s) como se describe anteriormente.

5 **[Métodos]**

El índice de amarillez describe el cambio en el color de una muestra de ensayo de claro o blanco hacia amarillo. El índice de amarillez Y_i se calcula a partir de datos espectrofotométricos basados en el Patrón ASTM E 313. El valor b^* en la escala de Hunter $L^*a^*b^*$ se mide en muestras retiradas con un espectrofotómetro de X-Rite SP60.

[Ejemplos]

10 En los siguientes ejemplos, el término « phr » significa por ciento de resina de PVC (ej.: 0,2 phr : 0,2 g por 100 g de PVC).

Cada ejemplo contiene formulaciones de ejemplo que son o bien comparativas (Comp) o formulaciones según la invención (Inv).

15 Thermolite® 895: Mono organoestaño >99,7% de mono octilestaño (2 etil hexil mercapto acetato)= MOTE (CAS núm. 27107-89-7)

Thermolite® 890 = 30% de mono octil estaño (2 etil hexil mercapto acetato) (CAS núm. 27107-89-7) y 70% de di octil estaño (2 etil hexil mercapto acetato) (CAS núm. 15571-58-1) que se considera como un estabilizador de organoestaño "estándar".

20 **Ejemplo 1 - Formulaciones de Ejemplo 1a-1g** Sinergia de MOTE a 2 phr y lubricantes internos específicos como co-estabilizadores

Los componentes de la formulación de PVC y sus cantidades en phr son los siguientes:

PVC (Lacovyl RB8010, Arkema, kW = 57) :	100
Aceite de judías de soja epoxidado (Ecepox PB3, Arkema)	1
Lubricante externo (Loxiol G70, Emery Oleo)	0,6
Cera PE oxidada (A-C 316A, Honeywell)	0,12
Auxiliar de proceso (Plastistrength 551, Arkema)	0,6
Auxiliar de proceso antipegajoso (Plastistrength 770, Arkema)	1
Modificador de impacto de MBS (Clearstrength 320, Arkema)	8
Estabilizador de mono organoestaño (Thermolite® 895, Arkema)	2
Lubricante interno como co-estabilizador (lista posterior)	1

Ejemplo 1a) mono oleato de glicerol

Ejemplo 1b) mono ricenoleato de glicerol

Ejemplo 1c) dioleato de glicerol

25 Ejemplo 1d) monoestearato de glicerol

Ejemplo 1e) estearato de nonilo

Ejemplo 1f) estearato de estearilo

Ejemplo 1g) trihidroxiestearato de glicerol

Ejemplo 1h) ftalato de diestearilo

30 Ejemplo 1i) monohidroxiestearato de glicerol

ES 2 565 812 T3

La formulación de PVC se evalúa usando un molino de dos rodillos Collin, cuyos rodillos se llevan a 195°C. Las velocidades rotacionales de los 2 cilindros se ajustan respectivamente a 20 vueltas/min y 24 rpm, proporcionando fricción suficiente para helar el PVC y suficiente calor para estudiar bien la eficacia de estabilización térmica de los estabilizadores. La separación entre los cilindros se ajusta a 0,5 mm. Las muestras se retiran de los cilindros a intervalos de tiempo regulares de dos minutos, grabándose su coloración.

5

Tabla 1 - Índice de amarillez Yi como función de tiempo de molienda

	Ej. 1a	Ej. 1b	Ej. 1c	Ej. 1d	Ej. 1e	Ej. 1f	Ej. 1g	Ej. 1h	Ej. 1i
Tiempo [min]	Comp	Comp	Comp	Comp	Inv	Inv	Inv	Inv	Inv
2	12	12	13	11	12	12	13	11	13
4	14	14	14	13	12	13	13	12	13
6	14	15	16	14	14	14	16	13	14
8	17	17	16	16	16	16	17	16	16
10	22	23	20	21	18	19	19	17	20
12	27	29	25	27	21	22	22	22	24
14	35	37	33	32	26	26	24	25	29
16	48	47	43	42	31	29	29	29	36
18	70	69	63	53	35	34	35	34	45
20	93	92	86	69	39	40	42	42	62
22	110	115	107	83	46	47	51	49	86
24	nm*	nm*	nm*	nm*	59	58	67	65	110
26	nm*	nm*	nm*	nm*	77	70	89	86	nm*
28	nm*	nm*	nm*	nm*	97	90	110	100	nm*
*nm=sin medir									

Los resultados enumerados en la Tabla 1 muestran la sinergia entre algunos lubricantes internos específicos como co-estabilizadores y Thermolite® 895. Mientras las formulaciones comparativas 1a a 1d no tienen impacto o tienen muy poco impacto en la estabilidad térmica dinámica en vista del índice de amarillez, la combinación Thermolite® 895 y lubricantes internos específicos como co-estabilizadores en las formulaciones 1e a 1i permite una mejora de la retención del mantenimiento de color.

10

Ejemplo 2 - Formulaciones de Ejemplo 2a-2d Sinergia de MOTE a 1,5 phr y lubricantes internos específicos como co-estabilizadores

15

Los componentes de la formulación de PVC y sus cantidades en phr son los siguientes:

PVC (Lacovyl RB8010, Arkema, kW = 57) :	100
Aceite de judías de soja epoxidado (Ecepox PB3, Arkema)	1
Lubricante externo (Loxiol G70, Emery Oleo)	0,6
Cera PE oxidada (A-C 316A, Honeywell)	0,12
Auxiliar de procesado (Plastistrength 551, Arkema)	0,6
Auxiliar de procesado antipegajoso (Plastistrength 770, Arkema)	1
Modificador de impacto de MBS (Clearstrength 320, Arkema)	8
Estabilizador de mono organoestaño (Thermolite® 895, Arkema)	1,5

Lubricante interno como co-estabilizador (lista posterior)

1

Ejemplo 2a) monooleato de glicerol

Ejemplo 2b) estearato de nonilo

Ejemplo 2c) estearato de estearilo

Ejemplo 2d) trihidroxiestearato de glicerol

5 Las formulaciones de PVC se evalúan y las muestras se retiran por los mismos medios que en el ejemplo 1.

Tabla 2 - Índice de amarillez Y_i como función del tiempo de molienda para formulaciones del ejemplo 2.

	Ej. 2a	Ej. 2b	Ej. 2c	Ej. 2d
Tiempo [min]	Comp	Inv	Inv	Inv
2	12	12	13	11
4	14	14	15	13
6	15	16	16	15
8	18	19	20	17
10	25	22	23	21
12	37	27	28	26
14	52	36	37	34
16	75	45	48	43
18	96	58	66	57
20	115	75	90	77
22		95	100	96

10 Los resultados enumerados en la Tabla 2 muestran el ejemplo de que el efecto de sinergia entre algún lubricante interno específico como co-estabilizador y estabilizador de mono octilestaño se mantiene incluso a menor dosis de estabilizador de mono octilestaño.

Ejemplo 3 - Formulaciones comparativas 3a a 3d usando lubricantes internos y estabilizadores de octilorganoestaño "estándar"

Los componentes de la formulación de PVC y sus cantidades en phr son los siguientes:

PVC (Lacovyl RB8010, Arkema, kW = 57) :	100
Aceite de judías de soja epoxidado (Ecepox PB3, Arkema)	1
Lubricante externo (Loxiol G70, Emery Oleo)	0,6
Cera PE oxidada (A-C 316A, Honeywell)	0,12
Auxiliar de procesado (Plastistrength 551, Arkema)	0,6
Auxiliar de procesado antipegajoso (Plastistrength 770, Arkema)	1
Modificador de impacto de MBS (Clearstrength 320, Arkema)	8
Estabilizador de mono/diorganoestaño Thermolite® 890, Arkema)	2
Lubricante interno como co-estabilizador (lista posterior)	1

Los lubricantes internos se eligen en la lista posterior

15 Ejemplo 3a) monooleato de glicerol

ES 2 565 812 T3

Ejemplo 3b) trihidroxiestearato de glicerol

Ejemplo 3c) estearato de estearilo

Ejemplo 3d) ftalato de diestearilo

Las formulaciones de PVC se evalúan y las muestras se retiran por los mismos medios que en el ejemplo 1.

5 *Tabla 3 - Índice de amarillez Yi como función del tiempo de molienda para formulaciones del ejemplo 3.*

	Ej. 3a	Ej. 3b	Ej. 3c	Ej. 3d
Tiempo [min]	Comp	Comp	Comp	Comp
2	11	13	11	11
4	13	15	14	14
6	15	19	17	17
8	17	22	19	19
10	19	25	23	22
12	22	27	26	26
14	28	33	30	31
16	35	39	38	36
18	40	44	43	44
20	49	53	50	51
22	59	61	60	58
24	72	69	68	67
26	88	84	79	80
28	107	103	95	96

Los lubricantes internos como co-estabilizadores que tienen una buena sinergia con Thermolite® 895 (véase como se describe en el ejemplo 1) no llevan a una mejora en retención de mantenimiento de color en términos de índice de amarillez, cuando se usan en combinación con estabilizador de alto contenido en dialquilestaño tal como Thermolite® 890.

10

Ejemplo 4 - Formulaciones de Ejemplo 4a-4i Sinergia de MOTE a 2 phr y polioles

Los componentes de la formulación de PVC y sus cantidades en phr son los siguientes:

PVC (Lacovyl RB8010, Arkema, kW = 57) :	100
Aceite de judías de soja epoxidado (Ecepox PB3, Arkema)	1
Lubricante interno (Loxiol G10, Emery Oleo)	1
Lubricante externo (Loxiol G70, Emery Oleo)	0,6
Cera PE oxidada (A-C 316A, Honeywell)	0,12
Auxiliar de proceso (Plastistrength 551, Arkema)	0,6
Auxiliar de proceso antipegajoso (Plastistrength 770, Arkema)	1
Modificador de impacto de MBS (Clearstrength 320, Arkema)	8
Estabilizador de mono organoestaño (Thermolite® 895,	2

Arkema)

poliol (lista posterior)

0,5 o 1

Ejemplo 4a) sin poliol

Ejemplo 4b) 0,5 phr de poli(alcohol de vinilo) (PVA - Mowiol 4-88 Clariant)

Ejemplo 4c) 1 phr de poli(alcohol de vinilo) (PVA - Mowiol 4-88 Clariant)

Ejemplo 4d) 0,5 phr de monoalcohol de polietileno (Unilin 425 Baker Petrolite)

5 Ejemplo 4e) 1 phr de monoalcohol de polietileno (Unilin 425 Baker Petrolite)

Ejemplo 4f) 0,5 phr de Trimetilolpropano

Ejemplo 4g) 1 phr de Trimetilolpropano

Ejemplo 4h) 0,5 phr de Di (Trimetilolpropano)

Ejemplo 4i) 1 phr de Di (Trimetilolpropano)

10 *Tabla 4 - Índice de amarillez Yi como función del tiempo de molienda*

	Ej. 4a	Ej. 4b	Ej. 4c	Ej. 4d	Ej. 4e	Ej. 4f	Ej. 4g	Ej. 4h	Ej. 4i
Tiempo [min]	Comp	Comp	Comp	Comp	Comp	Inv	Inv	Inv	Inv
2	12	12	13	12	12	12	12	12	12
4	13	13	14	13	13	13	13	13	14
6	15	15	15	15	15	15	15	14	15
8	16	16	17	17	17	16	16	17	16
10	22	20	21	20	19	18	18	19	20
12	28	25	27	26	24	21	20	23	22
14	37	31	38	30	31	26	24	29	25
16	51	44	52	46	41	32	28	39	32
18	72	61	71	62	58	42	36	47	36
20	95	82	93	84	79	52	47	58	46
22	111	100	106	104	96	65	58	67	59
24	nm*	nm*				80	72	85	77
26						94	87	101	92

*nm=sin medir

Los resultados enumerados en la Tabla 4 muestran la sinergia entre MOTE y algunos polioles específicos de las formulaciones de ejemplo 4f a 4g.

Ejemplo 5 - Formulaciones comparativas 5a a 5c usando polioles y estabilizadores de octilorganoestaño "estándar"

15 Los componentes de la formulación de PVC y sus cantidades en phr son los siguientes:

PVC (Lacovyl RB8010, Arkema, kW = 57) :	100
Aceite de judías de soja epoxidado (Ecepox PB3, Arkema)	1
Lubricante interno (Loxiol G10, Emery Oleo)	1

ES 2 565 812 T3

Lubricante externo (Loxiol G70, Emery Oleo)	0,6
Cera PE oxidada (A-C 316A, Honeywell)	0,12
Auxiliar de proceso (Plastistrength 551, Arkema)	0,6
Auxiliar de proceso antipegajoso (Plastistrength 770, Arkema)	1
Modificador de impacto de MBS (Clearstrength 320, Arkema)	8
Estabilizador de mono/diorganoestaño Thermolite® 890, Arkema)	2
poliol (lista posterior)	1

Ejemplo 5a) sin poliol

Ejemplo 5b) 1 phr de Trimetilolpropano

Ejemplo 5c) 1 phr de Di (Trimetilolpropano)

Tabla 5 - Índice de amarillez Y_i como función del tiempo de molienda

	Ej. 5a	Ej. 5b	Ej. 5c
Tiempo [min]	Comp	Comp	Comp
2	12	13	12
4	13	14	14
6	15	16	17
8	16	17	18
10	18	19	20
12	20	21	23
14	15	24	26
16	30	27	31
18	27	31	37
20	45	38	46
22	52	45	55
24	63	51	55
26	75	57	78
28	90	69	92

5

Los resultados enumerados en la Tabla 5 muestran que no hay sinergia significativa o no específica entre los estabilizadores de octilorganoestaño estándar (mezcla de mono y di compuestos) y los polioles específicos como había en el ejemplo 4 de las formulaciones de ejemplo 4f a 4g.

REIVINDICACIONES

1. La composición polimérica estabilizada procesable termoplástica que comprende

a) al menos un polímero que contiene halógeno

5 b) una composición estabilizadora con base de estaño que comprende un compuesto de monoalquilestaño de fórmula $R\text{Sn}(\text{T})_3$ que representa al menos el 85% en peso de la composición estabilizadora con base de estaño

c) al menos un co-estabilizador,

10 en donde la cantidad del co-estabilizador mencionado bajo c) presenta al menos 0,65 phr con respecto al polímero que contiene halógeno y en donde el co-estabilizador c) se elige de un poliol orgánico con al menos tres funciones hidroxilo, un éster orgánico con un peso molecular de al menos 172 g/mol o un éster de un poliol orgánico teniendo dicho éster al menos tres funciones hidroxilo libres y mezclas de los mismos.

2. La composición polimérica estabilizada procesable termoplástica según la reivindicación 1, en donde el polímero que contiene halógeno es un polímero que contiene cloro.

15 3. La composición polimérica estabilizada procesable termoplástica según las reivindicaciones 1 o 2 en donde la composición estabilizadora con base de estaño comprende de 85% en peso a 99,99% en peso, preferiblemente de 90% en peso a 99,99% en peso, más preferiblemente de 95% en peso a 99,99% en peso, aún más preferiblemente de 97% en peso a 99,99% en peso (límites incluidos) de al menos un compuesto de monoalquilestaño de fórmula $R\text{Sn}(\text{T})_3$, en que R es alquilo $\text{C}_1\text{-C}_{20}$ lineal, ramificado o cíclico, preferiblemente alquilo $\text{C}_1\text{-C}_{10}$, y T es un ligando.

4. La composición polimérica estabilizada procesable termoplástica según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 en donde la composición estabilizadora con base de estaño comprende

20 • de 85% en peso a 99,99% en peso, preferiblemente de 90% en peso a 99,99% en peso, más preferiblemente de 95% en peso a 99,99% en peso, aún más preferiblemente de 97% en peso a 99,99% en peso (límites incluidos) de al menos un compuesto de monoalquilestaño de fórmula $R\text{Sn}(\text{T})_3$, en que R es alquilo $\text{C}_1\text{-C}_{20}$ lineal, ramificado o cíclico, preferiblemente alquilo $\text{C}_1\text{-C}_{10}$, y T es un ligando;

25 • de 0,001% en peso a 10% en peso, preferiblemente de 0,001% en peso a 1% en peso, más preferiblemente de 0,01% en peso a 0,5% en peso, lo más preferiblemente de 0,01% en peso a 0,1% en peso, de al menos un compuesto de di-alquilestaño de fórmula $R_2\text{Sn}(\text{T})_2$, en que R y T son como se definen anteriormente;

• de 0,001% en peso a 5% en peso, preferiblemente de 0,005% en peso a 1% en peso, más preferiblemente de 0,01% en peso a 0,5% en peso, lo más preferiblemente de 0,01% en peso a 0,1% en peso, de al menos un compuesto de tri-alquilestaño de fórmula $R_3\text{Sn}(\text{T})$, en que R y T son como se definen anteriormente; y

30 • de 0% en peso a 5% en peso, más preferiblemente de 0% en peso a 1% en peso, aún más preferiblemente de 0% en peso a 0,2% en peso de una o más impurezas.

35 5. La composición polimérica procesable termoplástica según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, en donde el polímero que contiene cloro se elige de entre polímeros o mezclas de polímeros elegidos de entre homopolímero de haluros de vinilo tal como poli(cloruro de vinilo), poli(cloruro de vinilideno), poli(cloruro de vinilo) clorado, poli(cloruro de vinilo) post-clorado y copolímeros formados mediante la polimerización de un monómero de haluro de vinilo con hasta 40% de un comonómero tal como acetato de vinilo, butirato de vinilo, cloruro de vinilideno, propileno, metacrilato de metilo y similares, además de polímeros que contienen cloro que contienen otros polímeros tal como polietileno clorado, terpolímeros de acrilonitrilo, butadieno, estireno, terpolímeros de metacrilato de metilo, butadieno, estireno; resinas de poliacrilato, resinas de poli(metacrilato de metilo) y terpolímero de acrilato de alquilo, metacrilato de metilo, butadieno, preferiblemente el polímero que contiene cloro es poli(cloruro de vinilo) o poli(cloruro de vinilo) post-clorado.

6. La composición polimérica procesable termoplástica según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, en donde el polímero que contiene cloro se elige de homopolímero o copolímero de PVC o mezclas de los mismos.

45 7. La composición polimérica procesable termoplástica según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde R del compuesto de monoalquilestaño b) se elige de entre metilo, etilo, *n*-propilo, *iso*-propilo, *n*-butilo, *iso*-butilo, *n*-pentilo, *n*-hexilo, *n*-heptilo, *n*-octilo, 2-etilhexilo, *iso*-octilo y decilo, preferiblemente R es metilo, *n*-butilo, 2-etilhexilo, *n*-octilo o *n*-decilo.

50 8. La composición polimérica procesable termoplástica según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde T se elige de entre ésteres de tioglicolato, ésteres de 2-etilhexiltioglicolato, *iso*-octiltioglicolatos, *iso*-butiltioglicolatos, tioglicolato en sí mismo, hidroxilo, carboxilatos, maleatos, dicetonatos y alcoholatos, preferiblemente T es 2-etilhexilmercaptopacetato.

9. La composición polimérica procesable termoplástica según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde el co-estabilizador está presente al menos a 0,75 phr, más preferiblemente al menos a 0,8 phr y ventajosamente al menos a 0,9 phr.
- 5 10. La composición polimérica procesable termoplástica según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde el poliol tiene un peso molecular M de al menos 78 g/mol, más preferiblemente un peso molecular M de al menos 92 g/mol.
11. La composición polimérica procesable termoplástica según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde el poliol tiene un peso molecular M de menos que 4000 g/mol y ventajosamente un peso molecular M de al menos 92 g/mol y menos que 3000 g/mol.
- 10 12. La composición polimérica procesable termoplástica según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde el éster orgánico se presenta por la fórmula general R1-COO-R2 y R1 y R2 pueden ser un radical alquilo lineal, ramificado o cíclico que tiene de 3 a 30 (alquilo C₃-C₃₀), preferiblemente de 4 a 25 átomos de carbono (alquilo C₄-C₂₅), radicales alqueno, radical arilo o radicales alquilarilo, y/o en donde el éster orgánico es el producto de reacción de un ácido orgánico y alcoholes alifáticos monofuncionales o difuncionales.
- 15 13. La composición polimérica procesable termoplástica según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde el co-estabilizador es un éster orgánico de un poliol, teniendo dicho éster al menos tres grupos hidroxilo, preferiblemente en donde dicho éster tiene al menos tres grupos hidroxilo libres y al menos un grupo hidroxilo está en la parte ácida del éster orgánico del poliol.
- 20 14. La composición polimérica procesable termoplástica según la reivindicación 13, en donde el éster del poliol no tiene insaturaciones.
15. El uso de una composición estabilizadora con base de estaño que comprende un compuesto de monoalquilestaño RSn(T)₃ que representa al menos el 85% en peso de la composición estabilizadora con base de estaño y un co-estabilizador que se elige de un poliol orgánico con al menos tres funciones hidroxilo, un éster orgánico con un peso molecular de al menos 172 g/mol o un éster de un poliol orgánico teniendo dicho éster al menos tres funciones hidroxilo libres y mezclas de los mismos para el procesado termoplástico de polímeros que contienen halógeno, donde la cantidad del co-estabilizador es al menos 0,65 partes por ciento con respecto al polímero que contiene halógeno.
- 25 16. El artículo que comprende una composición polimérica procesable termoplástica según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, que es un artículo hueco, una película de embalaje, una película soplada, una tubería, un material espumado, un perfil pesado, un perfil de pared transparente, un perfil de construcción, un revestimiento, un accesorio, una película de oficina, una caja de aparato, preferiblemente una película de PVC rígida o semi-rígida, opaca o transparente, un artículo espumado rígido de PVC o una tubería de PVC para agua potable o agua residual, una tubería de presión, una tubería de gas, un conducto de cable y una tubería de protección de cable, una tubería para conducciones industriales, una tubería de filtración, una tubería de rebosado, una tubería de canalón o una tubería de drenaje, más preferiblemente, el artículo es una película rígida o semi-rígida, opaca o transparente, especialmente las elegidas de entre películas rígidas o semi-rígidas, opacas o transparentes, películas ajustables, películas adhesivas, láminas, accesorios, perfiles (ventana, puerta), tiras de canto.
- 30 35