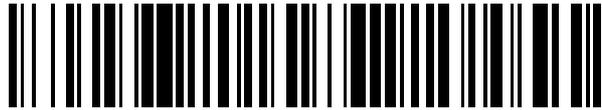


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 549 398**

51 Int. Cl.:

C08J 7/06

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.12.2004 E 04812959 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.08.2015 EP 1697446**

54 Título: **Procedimiento de tratamiento de un artículo de plástico**

30 Prioridad:

11.12.2003 US 733657

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

27.10.2015

73 Titular/es:

**COVESTRO LLC (100.0%)
1 Covestro Circle
Pittsburgh, PA 15205, US**

72 Inventor/es:

**PYLES, ROBERT A.;
ARCHEY, RICK L. y
DERIKART, DAVID M.**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

Observaciones :

Véase nota informativa (Remarks) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

ES 2 549 398 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

Procedimiento de tratamiento de un artículo de plástico

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un procedimiento de tratamiento de un artículo de plástico. Al menos una porción de la superficie del artículo de plástico (por ejemplo, un artículo moldeado de policarbonato termoplástico) se pone en contacto con una composición de tratamiento que incluye agua, al menos un vehículo (por ejemplo, monobutiléter de etilenglicol), un diol (por ejemplo, dietilenglicol) y al menos un aditivo seleccionado de un estabilizante ultravioleta (UV). Mientras está en contacto con la composición de tratamiento, el aditivo se embebe (difunde o penetra) en el artículo de plástico y se forma un artículo de plástico tratado que tiene mejores propiedades físicas, tales como una mejor resistencia UV.

Antecedentes de la invención

15 Los artículos de plástico tratados (por ejemplo, que contiene aditivos potenciadores del rendimiento) se pueden preparar por medio de la incorporación (por ejemplo, mediante mezclado) de los aditivos directamente en los materiales poliméricos a partir de los cuales se preparan los artículos. Tales procedimientos de incorporación directa (o a granel) dan como resultado que el aditivo se disperse sustancialmente a través de la mayor parte del artículo de plástico.

20 Los aditivos potenciadores del rendimiento, tales como los estabilizantes (absorbentes) de UV, suelen ser caros, y como tal, es deseable minimizar la cantidad incorporada en el artículo de plástico al mismo tiempo que se mantiene un nivel suficiente de rendimiento. Los procedimientos de incorporación directa no son particularmente adecuados con respecto a la minimización de la cantidad de aditivo potenciador de rendimiento utilizado, ya que se distribuye a través de toda el artículo de plástico. Con los procedimientos de incorporación directa, la reducción de la cantidad de aditivo potenciador del rendimiento a lo largo de la mayor parte del artículo tiene como resultado una reducción equivalente en la superficie del mismo, en la que típicamente es más necesario debido a las interacciones de la superficie con el medio ambiente (por ejemplo, con luz, oxígeno, y / o las superficies interiores de un molde). Como resultado, las propiedades físicas del artículo de plástico típicamente se sacrifican si la cantidad del aditivo potenciador del rendimiento es demasiado reducida en un procedimiento de incorporación directa.

25 Generalmente se conoce la preparación de artículos de plástico tratadas mediante la aplicación de una composición de tratamiento a la superficie del artículo de plástico. Debido a que los aditivos se incorporan principalmente en la superficie del artículo de plástico, tales procedimientos de tratamiento de superficies son más adecuados con respecto a la minimización de la cantidad de aditivo potenciador del rendimiento al mismo tiempo que se mantiene un nivel suficiente de rendimiento. Típicamente, las composiciones de tratamiento que se aplican a la superficie del artículo de plástico son no acuosas.

30 A la luz de las preocupaciones medioambientales relacionadas con el uso de disolventes orgánicos, más recientemente se ha incrementado el énfasis sobre el desarrollo de procedimientos de tratamiento que hacen uso de composiciones de tratamiento acuosas. Los procedimientos de tratamiento de artículos de plástico por medio de composiciones de tratamiento acuosas típicamente sufren desventajas que incluyen, por ejemplo, el tratamiento no uniforme y / o inadecuado del artículo, y un grado inconsistente de tratamiento / propiedades físicas resultantes entre diferentes lotes de los mismos artículos de plástico.

35 La Patente de Estados Unidos N° 4.535.104 divulga un artículo de copoliéstercarbonato aromático termoplástico cuya superficie está impregnada con una clase específica de compuesto inhibidor de la degradación por luz UV. La patente 4.535.104 divulga la inmersión del artículo de copoliéstercarbonato termoplástico en una solución no acuosa de butoxietanol y estabilizante UV calentado hasta una temperatura de 125 °C, seguido de secado del artículo a 150 °C.

40 La Patente de Estados Unidos N° 4.323.597 divulga un procedimiento de preparación de un artículo polimérico estabilizado con radiación ultravioleta (por ejemplo, de policarbonato) mediante la aplicación a la superficie del mismo de una composición que contiene un absorbente de radiación ultravioleta y un vehículo líquido y no agresivo. La patente 4.323.597 divulga ejemplos de vehículos líquidos no agresivos que incluyen hidroxiéteres, alcoholes, mezclas de alcohol-agua, hidrocarburos líquidos y clorofluorocarbonos.

45 El documento WO-A 2002/44258 divulga una composición de embebido fotocromico que contiene un compuesto fotocromico y opcionalmente un estabilizante y / o aditivos portadores con al menos un aditivo potenciador de la cinética.

50 El documento WO-A 2003/083207 divulga un procedimiento para teñir artículos moldeados a partir de una resina polimérica mediante la inmersión del artículo en un baño. El baño descrito contiene un agente de nivelación y al menos un colorante. El uso obligatorio de estabilizantes UV no se divulga.

55 Sería deseable desarrollar nuevos procedimientos de tratamiento de artículos de plástico que hacen uso de las composiciones de tratamiento acuosas y que tienen como resultado la formación de los artículos tratados de manera

uniforme y suficiente. Además, sería deseable que tales procedimientos nuevos también proporcionen grados de tratamiento consistentes con el tiempo.

Sumario de la invención

5 De acuerdo con la presente invención, se proporciona un procedimiento de tratamiento de un artículo de plástico que comprende:

(a) proporcionar un artículo de plástico que comprende al menos un polímero seleccionado del polímero termoplástico y polímero termoestable;

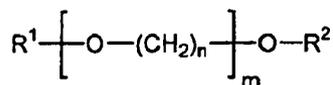
(b) poner en contacto al menos una porción de la superficie de dicho artículo de plástico con una composición de tratamiento que comprende,

10 (i) al menos un aditivo seleccionado de estabilizantes UV,

(ii) de 50 a menos del 85 por ciento en peso de agua en base al peso total de la composición de tratamiento,

(iii) al menos un vehículo en una cantidad de 10 a 30 por ciento en peso en base al peso total de la composición de tratamiento representada por la siguiente fórmula general I,

15



en la que R^1 es un radical seleccionado del grupo que consiste en alquilo C_1-C_{18} lineal o ramificado, bencilo, benzoilo y fenilo,

20 R^2 es un radical seleccionado del grupo que consiste en alquilo C_1-C_{18} lineal o ramificado, bencilo, benzoilo, fenilo y H,

n es 2, 3 o 4, y

m es de 1 a 35, y

25 (iv) de 5 a 20 por ciento en peso en base al peso total de la composición de tratamiento de un diol seleccionado de al menos uno de dioles alifáticos C_2-C_{20} lineales o ramificados, poli (alquilen glicol C_2-C_4), dioles cicloalifáticos que tienen de 5 a 8 átomos de carbono en el anillo cíclico, dioles aromáticos monocíclicos, bisfenoles y bisfenoles hidrogenados;

en el que el peso total de la composición de tratamiento es 100 por cien.

30 (c) mantener dicha porción de dicho artículo de plástico en contacto con dicha composición de tratamiento durante un período de tiempo por lo menos suficiente para formar un artículo de plástico tratado; y

(d) retirar dicho artículo de plástico tratado del contacto con dicha composición de tratamiento

Breve descripción de las figuras

La figura 1 es una representación gráfica de un gráfico del porcentaje de transmisión de luz (% T) de artículos de plástico tratados y no tratados en función de la longitud de onda.

35 Descripción detallada de la invención

La composición de tratamiento (o baño) utilizada en el procedimiento de la presente invención incluye al menos un vehículo de acuerdo con la fórmula I, como se ha descrito anteriormente en el presente documento. Con el vehículo representado por la fórmula I, mientras que R^2 puede ser un radical (grupo) hidrógeno, R^1 no puede ser un radical hidrógeno. Los alquilos lineales o ramificados de los que R^1 y R^2 de fórmula I pueden seleccionarse cada uno de forma independiente incluyen, pero no se limitan a, metilo, etilo, propilo, butilo, pentilo, hexilo, heptilo, octilo, nonilo, decilo, undecilo, dodecilo, tridecilo, tetradecilo, pentadecilo, hexadecilo, heptadecilo y octadecilo, y los isómeros estructurales de los mismos (por ejemplo, iso-propilo, i-butilo, t-butilo, etc.).

45 Con referencia adicional a la fórmula I, R^1 y R^2 pueden cada uno también seleccionarse independientemente de grupos bencilo, benzoilo y fenilo, cada uno de los cuales puede estar sustituido independientemente y opcionalmente con de 1 a 5 grupos seleccionados de grupos halo (por ejemplo, cloro, bromo y flúor), grupos alquilo C_1-C_9 lineales o ramificados (por ejemplo, metilo, etilo, propilo, butilo, pentilo, hexilo, heptilo, octilo y nonilo) y grupos

aromáticos (por ejemplo, fenilo).

En una realización de la presente invención, en relación con la fórmula I, n es 2, R¹ se selecciona de n-butilo, i-butilo y t-butilo, y R² es hidrógeno (H). En una realización particularmente preferida de la presente invención, n es 2, m es 1, R¹ es n-butilo, y R² es H.

- 5 El vehículo se puede seleccionar a partir de fenoles poli (C₂-C₄ alcoxilados) y / o fenoles poli (C₂-C₄ alcoxilados) sustituidos con alquilo C₁-C₉. Los ejemplos de fenoles poli(C₂-C₄ alcoxilados) incluyen fenol etoxilado, propoxilado y / o butoxilado. Los ejemplos de fenoles poli(C₂-C₄ alcoxilados) sustituidos con alquilo C₁-C₉ incluyen octilfenoxipolietilenoxtanol y poli (oxi-1,2-etanodiilo), alfa-fenil-omega-hidroxi, estirenado.

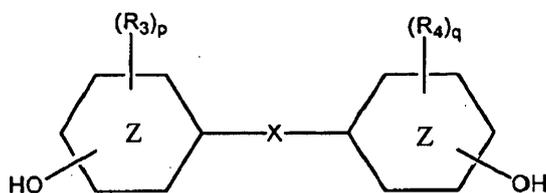
10 El vehículo está presente típicamente en la composición de tratamiento en una cantidad de menos de o igual a 30 por ciento en peso, preferentemente menos de o igual a 25 por ciento en peso, y más preferentemente menos de o igual a 20 por ciento en peso. El vehículo también está presente típicamente en la composición de tratamiento en una cantidad de al menos 10 por ciento en peso, preferentemente al menos 15 por ciento en peso, y más preferentemente al menos 17 por ciento en peso. El vehículo puede estar presente en la composición de tratamiento en una cantidad que varía entre cualquier combinación de estos valores superiores e inferiores, incluidos los valores de los mismos. Por ejemplo, el vehículo puede estar presente en la composición de tratamiento en una cantidad típicamente de 10 a 30 por ciento en peso, más típicamente de 15 a 25 por ciento en peso, y más típicamente en una cantidad de 17 al 20 por ciento en peso. En cada caso, los porcentajes en peso se basan en el peso total de la composición de tratamiento.

20 La composición de tratamiento también incluye, además, un diol seleccionado de al menos uno de dioles alifáticos, C₂-C₂₀ lineales o ramificados, poli (alquilen glicol C₂-C₄), dioles cicloalifáticos que tienen de 5 a 8 átomos de carbono en el anillo cíclico, dioles aromáticos monocíclicos, bisfenoles y bisfenoles hidrogenados. Los ejemplos de dioles alifáticos C₂-C₂₀ lineales o ramificados incluyen, pero no se limitan a, etilenglicol, propilenglicol, 1,3-propanodiol, 1,2- y 2,3-butanodiol, pentanodiol, hexanodiol, heptanodiol, octanodiol, nonanodiol, decanodiol, undecanodiol, dodecanodiol, tridecanodiol, tetradecanodiol, pentadecanodiol, hexadecanodiol, heptadecanodiol, octadecanodiol, nonadecanodiol e icosanodiol.

Los ejemplos de polialquilenglicoles (C₂-C₄) de los que el diol (iv) se pueden seleccionar incluyen, pero no se limitan a, di-, tri-, tetra-, pentaetilenglicoles superiores, di-, tri-, tetra-, pentapropilenglicoles y superiores, y di-, tri-, tetra-, penta- y butilenglicoles y superiores. Los dioles cicloalifáticos que tienen de 5 a 8 átomos de carbono que pueden utilizarse como diol (iv) incluyen, pero no se limitan a, ciclopentanodiol, ciclohexanodiol, ciclohexanodimetanol, cicloheptanodiol y ciclooctanodiol. Ejemplos de dioles aromáticos monocíclicos que pueden utilizarse como diol (iv) incluyen, pero no se limitan a, bencenodiol, por ejemplo, 1,2-dihidroxibenceno y 1,3-dihidroxibenceno; bencenodiol sustituido con alquilo C₁-C₄, por ejemplo, 4-terc-butil-benceno-1,2-diol, 4-metil-benceno-1,2-diol, 3-terc-butil-5-metil-benceno-1,2-diol y 3,4,5,6-tetrametil-benceno-1,2-diol; bencenodiol sustituido con halógeno, por ejemplo, 3,5-diclorobenceno-1,2-diol, 3,4,5,6-tetrabromo-benceno-1,2-diol y 3,4,5-tricloro-benceno-1,2 diol; y bencenodiol sustituido con alquilo C₁-C₄ y halo, por ejemplo, 3-bromo-5-terc-butilbenceno-1,2-diol, 3,6-dicloro-4-metil-benceno-1,2-diol, 3,4-bromo, 5-dimetil-benceno-1,2-diol y 3-cloro-4,6-di-terc-butil-benceno-1,2-diol.

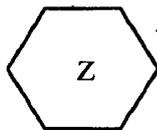
Los bisfenoles y bisfenoles hidrogenados que pueden utilizarse como diol (iv) puede representarse mediante la siguiente fórmula general II,

Fórmula II



En la fórmula II: R₃ y R₄ se seleccionan cada uno independientemente entre sí e independientemente para cada p y q de alquilo C₁-C₄ (por ejemplo, metilo, etilo, n-propilo, iso-propilo, n-butilo, sec-butilo y terc-butilo), cloro y bromo; p y q son cada uno independientemente un número entero de 0 a 4; y -X- es un grupo de unión divalente seleccionado de -O-, -S-, -S(O₂)-, -C(O)-, -CH₂-, -CH=CH-, -C(CH₃)₂-, y -C(CH₃)(C₆H₅)-; y

45



representa un anillo de benceno o un anillo de ciclohexano. Un ejemplo de un bisfenol que puede utilizarse como diol (iv) es 4,4'-isopropilidenedisfenol (es decir, bisfenol A). Un ejemplo de un bisfenol hidrogenado que puede utilizarse como diol (iv) es 4,4'-isopropilidenedibisciclohexanol.

En una realización preferida de la presente invención, diol (iv) es un poli (alquilen C₂-C₄ glicol) seleccionado de dietilenglicol, trietilenglicol, tetraetilenglicol, pentaetilenglicol y mezclas de los mismos. Dioles particularmente preferidos son etilenglicol y dietilenglicol.

El diol está presente típicamente en la composición de tratamiento en una cantidad de menos de o igual a 20 por ciento en peso, preferentemente menos de o igual a 15 por ciento en peso, y más preferentemente menos de o igual a 12 por ciento en peso. El diol también está presente típicamente en la composición de tratamiento en una cantidad de al menos 5 por ciento en peso, preferentemente al menos 7 por ciento en peso, y más preferentemente al menos 10 por ciento en peso. El diol puede estar presente en la composición de tratamiento en una cantidad que varía entre cualquier combinación de estos valores superiores e inferiores, incluidos los valores de los mismos. Por ejemplo, el diol puede estar presente en la composición de tratamiento en una cantidad típicamente de 5 a 20 por ciento en peso, más típicamente de 7 a 15 por ciento en peso, y más típicamente en una cantidad de 10 al 12 por ciento en peso. En cada caso, los porcentajes en peso se basan en el peso total de la composición de tratamiento.

El agua está presente típicamente en la composición de tratamiento en una cantidad de menos de o igual a 85 por ciento en peso, y más preferentemente menor que o igual a 75 por ciento en peso. El agua también está presente típicamente en la composición de tratamiento en una cantidad de al menos 50 o 51 por ciento en peso, preferentemente al menos 60 por ciento en peso, y más preferentemente al menos 65 por ciento en peso. El agua puede estar presente en la composición de tratamiento en una cantidad que varía entre cualquier combinación de estos valores superiores e inferiores, incluidos los valores de los mismos. Por ejemplo, el agua puede estar presente en la composición de tratamiento en una cantidad típicamente de 60 a 85 por ciento en peso, y más típicamente en una cantidad de 65 a 75 por ciento en peso. En cada caso, los porcentajes en peso se basan en el peso total de la composición de tratamiento. El agua utilizada es preferentemente agua desionizada y / o destilada.

La composición de tratamiento puede incluir como aditivo potenciador del rendimiento seleccionado, por ejemplo, de al menos uno de los abrillantadores ópticos, agentes de desmoldeo, agentes antiestáticos, estabilizantes térmicos, absorbentes de IR y agentes antimicrobianos (compuestos o sustancias). Los aditivos potenciadores del rendimiento se pueden seleccionar entre aquellos que son conocidos para su uso en la preparación de artículos de plástico moldeados termoplásticos y termoestables.

Las clases de estabilizantes (o absorbentes) UV (ultravioleta) que pueden utilizarse en la composición de tratamiento de la presente invención incluyen, pero no se limitan a, absorbentes de UV de ácido salicílico, absorbentes de UV de benzofenona, absorbentes de UV de benzotriazol, absorbentes UV de cianoacrilato y mezclas de los mismos. Los ejemplos más específicos de absorbentes de UV de benzotriazol incluyen, pero no se limitan a: 2-(2'-hidroxi-5'-metilfenil)-benzotriazol (disponible comercialmente como Tinuvin[®] P de Ciba, Tarrytown, N.I.); 2-(3'-5'-di-terc-butil-2'-hidroxifenil)-5-chlorobenzotriazol (disponible comercialmente como Tinuvin[®] 327 de Ciba); 2(2'-hidroxi-3'-5'-di-terc-amilfenil)benzotriazol (disponible comercialmente como Tinuvin[®] 328 de Ciba); ácido bencenopropanoico, 3-(2H-benzotriazol-2-il)-5-(1,1-dimetil etil)-4-hidroxi-, ésteres de alquilo C₇₋₉ ramificados (disponible comercialmente como Tinuvin[®] 384 de Ciba); 2-(3',5'-bis(1-metil-1-feniletíl)-2'-hidroxifenil)benzotriazol (disponible comercialmente como Tinuvin[®] 900 de Ciba); 2-[2-hidroxi-3-dimetilbenzilfenil-5-(1,1,3,3-tetrametilbutil)]-2H-benzotriazol (disponible comercialmente como Tinuvin[®] 928); una mezcla de poli(oxi-1,2-etanedil), α-[3-[3-(2H-benzotriazol-2-il)-5-(1,1-dimetiletíl)-4-hidroxifenil]-1-oxopropil]-omega-hidroxi y poli(oxi-1,2-etanedil), α-[3-[3-(2H-benzotriazol-2-il)-5-(1,1-dimetiletíl)-4-hidroxifenil]-1-oxopropil]-omega-[3-[3-(2H-benzotriazol-2-il)-5-(1,1-dimetiletíl)-4-hidroxifenil]-1-oxopropil]- (disponible comercialmente como Tinuvin[®] 1130 de Ciba); y 2-[4-[2-hidroxi-3-tridecil oxipropil]oxi]-2-hidroxifenil]-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina y 2-[4-[2-hidroxi-3-dodecil oxipropil]oxi]-2-hidroxifenil]-4,6-bis(2,4-dimetilfenil)-1,3,5-triazina (disponible comercialmente como Tinuvin[®] 400 de Ciba). Un ejemplo de un estabilizante de UV de benzofenona comercialmente disponible es 2-hidroxi-4-(N-octoxi) benzofenona (disponible comercialmente como Lowilite[®] 22 de Great Lakes Chemical Corp. of West Lafayette, Ind.).

Otros ejemplos de estabilizantes de UV disponibles comercialmente que pueden usarse en la presente invención incluyen, pero no se limitan a: 2-etilhexiléster de ácido p-metoxicinnámico estabilizado con hidroxitolueno butilado (en lo sucesivo en el presente documento "BHT") (disponible comercialmente como Uvinul MC 80 de BASF of Mount Olive, N.J.); 2-etilhexiléster de ácido p-metoxicinnámico no estabilizado (disponible comercialmente como Uvinul MC 80 N de BASF); 2'-etilhexiléster de 2-ciano-3,3-difenilacrílico (disponible comercialmente como Uvinul 539 T de BASF); 2-hidroxi-4-(N-octoxi)benzofenona (disponible comercialmente como Cyasorb UV-501 de Cytec of West Paterson, N.J.); 2-(2'-hidroxi-3'-5'-di-t-amilfenil) benzotriazol (disponible comercialmente como Cyasorb UV-2337

de Cytec); y 2-(2-hidroxi-5-t-octilfenil) benzotriazol (disponible comercialmente como Cyasorb UV-5411 PA de Cytec).

Una clase adicional de estabilizantes UV que se pueden utilizar en el procedimiento de la presente invención incluyen aquellos modificados con al menos una cadena de poli (oxialquileno). Dichos estabilizantes de UV modificados con una cadena de poli(oxialquileno) se caracterizan por tener propiedades migratorias bajas una vez que están embebidos (o difundidos) en el artículo de plástico (por ejemplo, no se salen fácilmente del artículo de plástico en la que han sido embebidos). La cadena de poli(oxialquileno) puede ser un homopolímero, copolímero o copolímero de bloque formado por la reacción de óxidos de alquileno C₂₋₂₀ (por ejemplo, óxido de etileno, óxido de propileno y óxido de butileno). El grupo de poli(oxialquileno) puede terminarse con un grupo hidroxilo, un grupo alquilo C_{1-C20} éter o un grupo éster C_{1-C20}. Los estabilizantes de UV modificados con cadena de poli(oxialquileno) se describen con más detalle en, por ejemplo, la Patente de Estados Unidos N° 6.602.447 B2.

Los abrillantadores ópticos que pueden incluirse en la composición de tratamiento en el procedimiento de la presente invención típicamente absorben una longitud de onda de luz de 450 nm o menos y emiten la luz a una longitud de onda mayor, tal como una longitud de onda de 550 nm o menos, preferentemente 525 nm o menos. Se prefiere que la luz emitida sea en la región azul del espectro visible (por ejemplo, emite luz que tiene una longitud de onda de al menos aproximadamente 400 nm y hasta aproximadamente 525 nm. Lo más preferentemente, la luz emitida es no superior a aproximadamente 500 nm.

Las clases de abrillantadores ópticos que pueden utilizarse en la presente invención incluyen, pero no se limitan a derivados de benzoxazol y derivados de estilbena. Los ejemplos de derivados de benzoxazol disponibles comercialmente que pueden usarse en la presente invención incluyen, pero no se limitan a:

2,2'-(2,5-tiofenediil)bis[5-terc-butilbenzoxazol] (disponible comercialmente como Uvitex[®] OB de Ciba); derivados de benzoxazol tales como Blankophor[®] KLA (de Bayer of Pittsburgh, Pa.); Hostalux[®] KCB (de Clariant of Muttenz, Suiza); y Hostalux[®] KCU (de Clariant). Un ejemplo de un derivado de estilbena comercialmente disponible es 4,4'-bis (2-benzoxazolilo) estilbena (disponible comercialmente como Eastobrite[®] OB-1 de Eastman de Kingsport, Tenn.). Otras clases de abrillantadores ópticos que pueden utilizarse en la presente invención incluyen, pero no se limitan a: derivados del ácido 4,4'-diminoestilben-2,2'-disulfónico; derivados de cumarina (por ejemplo, 4-metil-7-dietilaminocumarina); y bis-(estiril) bifenilos.

Las clases de agentes de desmoldeo que se pueden incluir en la composición de tratamiento incluyen, pero no se limitan a, agentes de desmoldeo a base de hidrocarburos, agentes de desmoldeo basados en ácidos grasos, agentes de desmoldeo basados en amida de ácido graso, agentes de desmoldeo basados en alcohol, agentes de desmoldeo basados en ésteres de ácidos grasos, agentes de desmoldeo basados en silicona, y mezclas o combinaciones de los mismos. Los agentes de desmoldeo se incluyen típicamente de forma más ventajosamente en la composición de tratamiento cuando el artículo de plástico se selecciona de gránulos termoplásticos y / o hebras termoplásticas, a partir de las cuales más tarde se prepararía un artículo moldeado, como se discutirá adicionalmente en el presente documento. Los ejemplos de agentes de desmoldeo basados en hidrocarburos incluyen parafinas sintéticas, ceras de polietileno y fluorocarbonos. Agentes de desmoldeo basados en ácidos grasos que se pueden usar incluyen, por ejemplo, ácido esteárico y ácido hidroxiesteárico. Agentes de desmoldeo basados en amidas de ácidos grasos que se pueden usar incluyen, por ejemplo, amida de ácido esteárico, etilenbisestearoamida y amidas de ácido alquilenbis graso. Los ejemplos de agentes de desmoldeo basados en alcohol incluyen de amida que pueden usarse incluyen alcohol estearílico, alcohol cetílico, y alcoholes polihidroxilados tales como poliglicoles y poligliceroles. Un ejemplo de un agente de desmoldeo basado en éster de ácido graso que pueden incluirse en el baño de colorante es estearato de butilo.

Los agentes antiestáticos que pueden incluirse en la composición de tratamiento en el procedimiento de la presente invención incluyen, pero no se limitan a, agentes antiestáticos no iónicos, tales como los grupos que contienen fluorocarbono, y aceites de silicona, tales como BAYSILONE O1 A (disponible comercialmente de Bayer AG, Alemania). Ejemplos adicionales de agentes antiestáticos que pueden utilizarse en la presente invención incluyen, diestearilhidroxilamina, trifetilamina, óxido de tri-n-octilfosfina, óxido de trifetilfosfina, N-óxido de piridina y monolaurato de sorbitán etoxilado.

Clases de estabilizantes térmicos (o resistentes al calor) que se pueden incluir en la composición de tratamiento del procedimiento de la presente invención incluyen, pero no se limitan a, estabilizantes fenólicos, estabilizantes de tioéter orgánicos, estabilizantes de fosforo orgánicos, estabilizantes de amina impedida, estabilizantes de epoxi y mezclas de los mismos. Los ejemplos específicos de estabilizantes térmicos incluyen, pero no se limitan a, 2,6-di-t-butil-p-cresol, o t-butil-p-cresol; tetrakis- (metilen-3-(3,5-di-t-butil-4-hidroxifenil)propionato)metano, β-naftilamina, p-fenilendiamina, y tiodietileno bis (3,5-di-terc-butil) - 4-hidroxihidrocinnamato, que está comercialmente disponible de Ciba Specialty Chemical bajo el nombre comercial IRGANOX 1035 estabilizante térmico.

Absorbentes de infrarrojos (IR) que se pueden utilizar en el procedimiento de la invención incluyen colorantes que absorben en la región IR del espectro. Los ejemplos de absorbentes de IR comercialmente disponibles incluyen, CYASORB IR-99, IR-126 e IR-165, que están disponibles en Glendale Protective Technologies, Inc., Lakeland, Fla.

Los agentes antimicrobianos que se pueden incluir en la composición de tratamiento de la presente invención

incluyen, por ejemplo, sustancias que tienen actividad antimicrobiana hacia microorganismos, tales como microorganismos patogénicos. La expresión "agentes antimicrobianos" como se utiliza en el presente documento y en las reivindicaciones también incluye antiséptico, desinfectante y sustancias antifúngicas. Además, los agentes antimicrobianos se pueden usar también en una forma preactivada, por ejemplo, en una forma que no se hace antimicrobialmente activa hasta la aparición de un acontecimiento desencadenante, tales como la acción de un microbio en la sustancia preactivada.

Los ejemplos de agentes antimicrobianos que se pueden incluir en la composición de tratamiento incluyen, pero no se limitan a: quinolonas, tales como ácido nalidíxico, ácido pipemídico, cinoxacino, ciprofloxacino, norfloxacino, ofloxacino, pefloxacino y enoxacino; aminoglucósidos, tales como gentamicina, kanamicina, amikacina, sisomicina, tobramicina y netilmicina; macrólidos, tales como eritromicina, claritromicina y azitromicina; polipéptidos, tales como bacitracina, mupirocina, tirotricina, gramicidina y tirocidina; lincomicinas, tales como lincomicina y clindamicina; y agentes antimicobacterianos, tales como rifampicina y ácido fusídico. Otros ejemplos de agentes antimicrobianos que se pueden utilizar en la composición de tratamiento incluyen: 10,10'-oxibisfenoxi arsina; 2-n-octil-4-isotiazolin-3-ona; 2,4,4'-tricloro-2'-hidroxidifeniléter (también denominado 5-cloro-2-(2,4-diclorofenoxi)-fenol, y habitualmente denominado Triclosan); N-butil-1,2-bencisotiazolin-3-ona; y N-(triclorometilitio)ftalamida.

La cantidad de aditivo de rendimiento presente en la composición de tratamiento puede variar como se ha descrito anteriormente. Típicamente, el aditivo de rendimiento está presente en la composición de tratamiento en una cantidad suficiente para dar como resultado la formación de un artículo de plástico tratado que tiene propiedades físicas mejoradas, por ejemplo, resistencia mejorada a la luz ultravioleta.

La cantidad de aditivo de rendimiento que está realmente presente en la composición de tratamiento dependerá de la solubilidad del aditivo de rendimiento dentro de la mezcla de agua, vehículo y diol. La solubilidad del aditivo de rendimiento dentro de la composición de tratamiento también se verá afectada por la temperatura de la composición. En los casos en los que el aditivo de rendimiento no es totalmente soluble en la composición, se considera que la composición de tratamiento contiene un nivel saturado de aditivo de rendimiento. Mediante la adición de una cantidad de aditivo de rendimiento superior al nivel de saturación del aditivo en la composición (por ejemplo, mediante la colocación del aditivo en un filtro de bolsa a través del cual la composición de tratamiento se hace pasar continuamente), el nivel del aditivo de rendimiento en la composición se puede mantener en el nivel de saturación durante las operaciones de tratamiento. El nivel (por ejemplo, el nivel de saturación) del aditivo de rendimiento en la composición puede determinarse periódicamente o continuamente mediante, por ejemplo, análisis termogravimétrico o análisis espectrofotométrico.

Los aditivos potenciadores del rendimiento están típicamente presentes en la composición de tratamiento en una cantidad positiva por un total de menos de o igual a 15 por ciento en peso, más típicamente de menos de o igual a 10 por ciento en peso, preferentemente de menos de o igual a 5 por ciento en peso, y más preferentemente de menos de o igual a 1 por ciento en peso. Los aditivos potenciadores del rendimiento también están presentes típicamente en la composición de tratamiento en una cantidad total de al menos 0,001 por ciento en peso, preferentemente al menos 0,005 por ciento en peso, y más preferentemente al menos 0,01 por ciento en peso. Los aditivos potenciadores del rendimiento pueden estar presente en la composición de tratamiento en una cantidad total que varía entre cualquier combinación de estos valores superiores e inferiores, incluidos los valores citados de los mismos. Por ejemplo, los aditivos potenciadores del rendimiento pueden estar presentes en la composición de tratamiento en una cantidad típicamente total de 0,001 a 15 por ciento en peso, más típicamente de 0,005 a 5 por ciento en peso, y más típicamente en una cantidad de 0,01 al 1 por ciento en peso. En cada caso, los porcentajes en peso se basan en el peso total de la composición de tratamiento.

En una realización de la presente invención, la composición de tratamiento puede opcionalmente incluir además un tensioactivo (o emulsionante), que es diferente de cada uno del vehículo y el diol. Los tensioactivos adecuados en la presente invención son fácilmente dispersables después de verterse en agua, y después formar una emulsión lechosa tras la agitación de los mismos. El tensioactivo puede seleccionarse entre al menos uno de: tensioactivos aniónicos; tensioactivos anfotéricos y tensioactivos no iónicos seleccionados de al menos un ácido graso insaturado C₁₄-C₁₈ poli (C₂-C₄ alcoxilado).

Los ejemplos de tensioactivos aniónicos que se pueden usar en la presente invención incluyen, por ejemplo, sales de amina o sales alcalinas de ácidos carboxílico, sulfámico o fosfórico, por ejemplo laurilsulfato de sodio, laurilsulfato de amonio, sales de ácido lignosulfónico, sales de sodio del ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) y sales ácidas de aminas tales como clorhidrato de laurilamina o poli(oxi-1,2-etanodiilo), alfa-sulfo-omega-hidroxiéter con sales amónicas derivadas de fenol 1- (metilfenil)etilo.

Los tensioactivos anfotéricos que pueden estar presentes en el baño de colorante incluyen, por ejemplo: lauril sulfobetaina; dihidroxi etilalquilobetaina; amido betaina basada en ácidos de coco; propionato de N-lauril amino disódico; o las sales de sodio de derivados de coco de ácido dicarboxílico.

Los ejemplos de ácidos grasos insaturados C₁₄-C₁₈ poli(C₂-C₄ alcoxilados) incluyen, ácido tetradecenilcarboxílico etoxilado, propoxilado y/o butoxilado.

El tensioactivo opcional (emulsionante) puede usarse en una cantidad menor que o igual a 5 por ciento en peso.

Preferentemente, el tensioactivo opcional está presente en la composición de tratamiento en una cantidad de 0,5 a 5 por ciento en peso y más preferentemente en una cantidad de 3 a 4 por ciento en peso. En cada caso, los porcentajes en peso se basan en el peso total de la composición de tratamiento.

5 El procedimiento de la presente invención implica el tratamiento de un artículo de plástico. El artículo de plástico puede comprender al menos un polímero seleccionado de polímeros termoplásticos y / o termoestables. En una realización de la presente invención, el artículo de plástico comprende un polímero seleccionado de al menos uno de (co)poliésteres, (co)poli carbonatos, copolímeros poliésterpoli carbonato, copolímeros de acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS), poliamidas, poliuretanos, polialquilm(et)acrilato (por ejemplo, polimetilmetacrilato) y copolímeros de estireno (por ejemplo, copolímeros de acrilonitrilo estireno). Los (co)poliésteres, (co)poli carbonatos, copolímeros poliésterpoli carbonato pueden ser polímeros alifáticos o aromáticos (por ejemplo, que contienen residuos de bisfenol A). Estos polímeros citados pueden ser polímeros termoplásticos, polímeros termoestables o una combinación de los mismos, según sea el caso.

15 Como se usa en la presente memoria descriptiva y en las reivindicaciones, la expresión "polímero termoplástico" y similares significa un polímero que tiene un punto de ablandamiento o de fusión y que carece sustancialmente de una red reticulada tridimensional resultante de la formación de enlaces covalentes entre grupos químicamente reactivos, por ejemplo grupos de hidrógeno activo y grupos de isocianato libre. Los polímeros termoplásticos que pueden utilizarse en la presente invención incluyen los conocidos por el experto en la técnica, tales como (co)poliésteres termoplásticos, (co)poli carbonatos termoplásticos, copolímeros de poliésterpoli carbonato termoplásticos, copolímeros de acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS) termoplásticos, poliamidas termoplásticas, poliuretanos termoplásticos, polialquilm(et)acrilato termoplástico (y copolímeros de estireno termoplásticos).

20 Tal como se usa en el presente documento y en las reivindicaciones, la expresión "polímero termoestable" y términos similares significa polímeros que tienen una red reticulada tridimensional resultante de la formación de enlaces covalentes entre grupos químicamente reactivos (por ejemplo, grupos de hidrógeno activo y grupos isocianato libres o grupos oxirano; o entre grupos insaturados, tales como grupos alilo). Los polímeros termoestables generalmente no tienen un punto de fusión. Los polímeros termoestables que pueden utilizarse en la presente invención incluyen los conocidos por el experto en la técnica, tales como (co)poliésteres termoestables, (co)poli carbonatos termoestables, copolímeros de poliésterpoli carbonato termoestables, poliamidas termoestables, poliuretanos termoestables y polialquilm(et)acrilato termoestable.

25 Los polímeros termoestables preferidos incluyen poli carbonatos termoestables. Un poli carbonato termoestable preferido es un polimerizado de una composición polimerizable que comprende monómeros de poli ol(carbonato de alilo), por ejemplo, CR-39 monómero de dietilenglicolbis(carbonato de alilo) disponible comercialmente de PPG Industries, Inc.

30 El artículo de plástico puede contener aditivos que son conocidos por el técnico experto. Tales aditivos incluyen, pero no se limitan a: colorantes (tales como colorantes estática y / o fotocromicos); agentes de desmoldeo; cargas; agentes de refuerzo en forma de fibras o escamas (por ejemplo, escamas metálicas tales como escamas de aluminio); agentes retardantes de la llama; pigmentos; y agentes opacificantes, tales como dióxido de titanio; agentes de difusión de luz, tales como politetrafluoroetileno, óxido de cinc, Paraloid EXL-5136 disponible de Rohm y Haas y microesferas de polimetilmetacrilato reticulado (tales como n-licrospheres de Nagase America); estabilizantes de UV; estabilizantes hidrolíticos; estabilizantes térmicos; y agentes antimicrobianos (por ejemplo, incluyendo los agentes antimicrobianos citados anteriormente en el presente documento con respecto a la composición de tratamiento). En una realización, el artículo de plástico contiene al menos uno de los colorantes estáticos, colorantes fotocromicos, pigmentos, microesferas de polimetilmetacrilato reticulado, microesferas de vidrio y escamas metálicas.

35 Si el artículo de plástico contiene colorantes (por ejemplo, colorantes estáticos y/o fotocromicos), los colorantes se pueden incorporar en el artículo de plástico por medio de mezclado de los colorantes con el material plástico a partir del cual se prepara el artículo de plástico (es decir, mediante procedimientos incorporación directa). Como alternativa o además de ello, los colorantes pueden embeberse (difundirse o infundirse) en la superficie del artículo de plástico por medio de poner en contacto una composición que comprende al menos un colorante con la superficie del artículo de plástico.

40 Como se usa en el presente documento y en las reivindicaciones, la expresión "colorantes estáticos" significa un colorante que no cambia sustancialmente de color cuando se expone a (o están a la sombra de) la luz ultravioleta (UV). La expresión "colorantes fotocromicos" como se usa en el presente documento y en las reivindicaciones significa colorantes (o sustancias) que cambian de color de forma reversible tras la exposición a la luz UV, como es conocido por el experto en la materia. Típicamente, tras la exposición a una longitud de onda de luz UV concreta, un colorante fotocromico se convertirá en una forma abierta o activada que es de color (dentro de una porción particular del espectro visible). Tras la eliminación de la fuente de luz UV, el colorante fotocromico abierto/activado vuelve a una forma cerrada / inactivada que no tiene color, o que está como mínimo menos coloreada que la forma activada.

45 Los colorantes estáticos que pueden estar presentes en el artículo de plástico incluyen, por ejemplo, colorantes textiles y colorantes dispersos, así como colorantes que se conocen en la técnica como adecuados para teñir artículos de plástico, tales como artículos de poli carbonato termoplástico. Los ejemplos de colorantes dispersos

adecuados incluyen, pero no se limitan a, azul disperso n° 3, azul disperso n° 14, amarillo disperso n° 3, rojo disperso n° 13 y rojo disperso n° 17. La clasificación y designación de los colorantes estáticos se recitan en el presente documento, de acuerdo con "El índice de colores", 3ª edición publicada conjuntamente por la Sociedad de Tintoreros y Coloristas y la Asociación Americana de Químicos y Coloristas Textiles (1971), que se incorpora en el presente documento por referencia. En general, los tintes se pueden utilizar como un único constituyente de colorante o como un componente de una mezcla de colorantes dependiendo del color deseado. Por lo tanto, el término colorante estático como se utiliza en el presente documento incluye mezclas de colorantes estáticos.

La clase de colorante estático conocido como "Colorantes disolventes" puede estar presente en el artículo de plástico. Los ejemplos de colorantes disolventes incluyen, pero no se limitan a, disolvente azul 35, disolvente verde 3 y Base de acridina naranja. Sin embargo, se ha observado que los colorantes disolventes, típicamente no colorean (tiñen / colorean) el artículo de plástico tan intensamente como los colorantes dispersos (que se han descrito previamente en el presente documento), cuando se embeben en la superficie del artículo de plástico.

Otros colorantes estáticos adecuados incluyen, por ejemplo, compuestos azo insolubles en agua, de difenilamina y de antraquinona. Los ejemplos especialmente adecuados incluyen colorantes de acetato, colorantes de acetato dispersos, colorantes de dispersión y colorantes dispersos, tales como los descritos en el Índice de Colores, 3ª edición, vol. 2, de la Sociedad de Tintoreros y Coloristas, 1971, pp. 2479 Y pp. 2187-2743, que se incorpora en el presente documento por referencia. Los colorantes dispersos preferidos incluyen Palanil Azul E-R150 de Dystar (antraquinona / azul disperso) y Dianix Naranja E-3RN (colorante azo / CI naranja disperso 25).

Otra clase de colorantes estáticos adecuados incluyen colorantes estáticos no migratorios (es decir, colorantes estáticos que se han modificado químicamente para minimizar o eliminar su migración hacia fuera de los artículos de plástico en los que se han incorporado). Una clase particular de colorantes estáticos no migratorios puede estar representada por la siguiente fórmula IV,



En la fórmula IV: R₅ representa un radical colorante orgánico (o radical cromóforo); el constituyente polimérico se selecciona independientemente para cada uno (t) a partir de homopolímeros, copolímeros y copolímeros de bloques de poli (óxidos de alqueno C₂-C₄), por ejemplo, homopolímeros de óxido de polietileno y óxido de polipropileno, copolímeros de poli (óxido de etileno - óxido de propileno) y copolímeros de bloque de di- o más altos de óxido de etileno y óxido de propileno; (t) puede ser un número entero de 1 a 6; e (Y) se selecciona independientemente para cada (t) a partir de grupos hidroxilo, amina primaria, amina secundaria y tiol. El constituyente polimérico puede tener un peso molecular de, por ejemplo, 44 a 1.500. Los radicales de tintes de los cuales se puede seleccionar (Y) incluyen, pero no se limitan a, radicales de tintes nitroso, nitro, azo (por ejemplo, monoazo, diazo y triazo), diarilmetano, triarilmetano, xanteno, acrideno, metino, tiazol, indamina, azina, oxazina y antraquinona. Colorantes estáticos no migratorios representados por la fórmula IV se describen con más detalle en las Patentes de Estados Unidos N° 4.284 ,729; 4.640 ,690; y 4.812 ,141.

Se ha descubierto que los colorantes estáticos no migratorios son útiles cuando se tiñen los artículos de plástico por medio de embebido o difusión (por ejemplo, por inmersión y / o pulverización de una composición colorante sobre el artículo de plástico). Cuando se incorpora en el artículo de plástico por medio de embebido, el exceso de colorante estático no migratorio puede lavarse del artículo de plástico, con un mínimo fugas de colorante estático no migratorio del artículo de plástico. Se ha descubierto que los colorantes estáticos no migratorios (por ejemplo, como se representa por la fórmula IV) son particularmente útiles cuando se tiñen (por ejemplo, mediante embebido) los artículos de plástico fabricados a partir de poliuretano termoplástico.

Los colorantes fotocromáticos que pueden estar presentes en el artículo de plástico incluyen los conocidos por el experto en la técnica. Las clases de agentes fotocromáticos adecuados incluyen, entre otros: espiro(indolina)naftoxazinas y espiro(indolina)benoxazinas (por ejemplo, como se describe en la Patente de Estados Unidos n° 4.818 ,096); y cromenos, tales como benzopiranos y naftopiranos (por ejemplo, como se describe en la Patente de Estados Unidos n° 5.274 ,132), y benzopiranos que tienen sustituyentes en la posición 2 del anillo de pirano y un anillo heterocíclico opcionalmente sustituido, tal como un anillo benzotieno o benzofurano fusionado con la porción benceno del benzopirano (por ejemplo, como se describe en la Patente de Estados Unidos N° 5.429.774). Otras clases de colorantes fotocromáticos incluyen, por ejemplo, ditizonatos organo-metálicos, tales como (arilazo) arilhidrazidatos tiofórmicos, por ejemplo, ditizonatos de mercurio (por ejemplo, como se describe en la Patente de Estados Unidos No. 3,361,706); fulgidas y fulgimidas, tales como 3-furilo y 3-tienilo fulgies y fulgimidas (por ejemplo, como se describe en la Patente de Estados Unidos N°. 4,931,220).

Los colorantes fotocromáticos o mezclas de los mismos se pueden usar solos o en combinación con uno o más colorantes estáticos en el artículo de plástico en el procedimiento de la presente invención. Típicamente, el embebido de los colorantes fotocromáticos en artículos termoplásticos, tales como artículos de policarbonato termoplástico, tiene como resultado un artículo de plástico teñido que no cambia fácilmente de color tras la

exposición o apantallamiento de la luz UV. Aunque no se pretende estar ligado a teoría alguna, en función de la información disponible, se cree que los colorantes fotocromáticos quedan atrapados en una forma abierta o cerrada dentro de la matriz de polímero termoplástico. El embebido de colorantes fotocromáticos en artículos de plástico fabricados a partir de polímeros termoestables, tales como policarbonatos termoestables o poliuretanos termoestables, típicamente da lugar a la formación de un artículo de plástico teñido que tiene propiedades fotocromáticas.

El artículo de plástico puede ser un artículo de plástico moldeado, que se prepara mediante procedimientos reconocidos en la técnica. Los procedimientos de moldeo incluyen, por ejemplo moldeo por compresión, moldeo por inyección, moldeo rotacional, moldeo por extrusión, inyección y extrusión y soplado, y colada. El artículo de plástico moldeado se puede seleccionar a partir de artículos conformados, películas (por ejemplo, que tienen un espesor de menos de 30 milésimas de pulgada (762 m)), y hojas (por ejemplo, que tienen un espesor superior o igual a 30 milésimas de pulgada (762 m)). Los ejemplos de artículos moldeados incluyen, lentes ópticas, lentes oftálmicas, lentes de protección solar y acristalamientos (por ejemplo, las ventanas de los vehículos de transporte, tales como automóviles, camiones y aviones, y las ventanas en edificios residenciales y comerciales). Otros ejemplos de artículos de plástico moldeados incluyen: Cubiertas frontales de ordenador; teclados; biseles y teléfonos móviles; embalajes con código de color y recipientes de todo tipo, incluyendo aquellos para componentes industriales; accesorios de iluminación residencial y comercial y componentes de los mismos; láminas por ejemplo, las usadas en edificios y en la construcción; vajillas, incluyendo platos, vasos y utensilios para comer; pequeños electrodomésticos y sus componentes; así como películas decorativas, incluyendo las películas que están destinadas para su uso en moldeo por inserción de película.

En una realización de la presente invención, el artículo de plástico se selecciona de gránulos termoplásticos y / o hebras termoplásticas. Los gránulos y hebras termoplásticos pueden fabricarse mediante procedimientos reconocidos en la técnica, tales como extrusión o hilatura en fusión. Los gránulos y hebras termoplásticos tratan y después pueden procesarse adicionalmente. En una realización de la presente invención, los gránulos y/o hebras termoplásticos tratados se funden (por ejemplo, en un extrusor) para formar una composición termoplástica tratada fundida y, después, la composición termoplástica tratada fundida se introduce el (por ejemplo, se inyecta) en un molde. El contenido del molde se dejan enfriar, se abre el molde y un artículo moldeado conformado tratado se retira del mismo.

Este procedimiento de procesamiento posterior de gránulos y / o hebras termoplásticos tratados está favorablemente diferenciado de los procedimientos de incorporación directa descritos previamente en el presente documento. Con de gránulos y / o hebras termoplásticos tratados, el aditivo potenciador del rendimiento ya está presente dentro del polímero termoplástico (en lugar de añadirse al polímero por separado), lo que permite un mayor control y fiabilidad con respecto a la producción de artículos moldeados que tienen un nivel deseado y reproducible de las propiedades físicas.

En el procedimiento de la presente invención, el artículo de plástico se pone en contacto con la composición de tratamiento por: (I) inmersión de al menos una porción de la superficie del artículo de plástico en la composición de tratamiento; y / o (II) aplicación de la composición de tratamiento a al menos una porción de la superficie del artículo de plástico.

Cuando se emplea inmersión como el medio por el cual se pone en contacto la composición de tratamiento con el artículo de plástico, el artículo de plástico que va a tratarse (por ejemplo, una lente), se sumerge al menos parcialmente en la composición de tratamiento durante un período de tiempo y a una temperatura al menos suficiente para facilitar al menos alguna impregnación (difusión o embebido), del aditivo potenciador del rendimiento en la superficie del artículo de plástico, de modo que se efectúa el tratamiento de los mismos. El tiempo y la temperatura empleada típicamente dependen de la composición del artículo de plástico. Los artículos de plástico termoestables son típicamente más resistentes al calor (por ejemplo, que tienen una temperatura de distorsión térmica más alta) que los artículos termoplásticos. Como tales, los artículos de plástico termoestables típicamente resisten la inmersión en baños de tratamiento a temperaturas superiores que los artículos termoplásticos.

Los tiempos de inmersión son típicamente menos que o igual a 8 horas, más típicamente menos que o igual a 4 horas, e incluso más típicamente menos que o igual a 1 hora. Los tiempos de inmersión también son típicamente al menos 5 segundos, más típicamente al menos 15 segundos, e incluso más típicamente al menos 1 minuto. tiempo de inmersión puede variar entre cualquiera de estos valores superiores e inferiores, incluidos los valores citados. En una realización de la presente invención, el tiempo de inmersión es típicamente de 5 segundos a 8 horas, más típicamente de 15 segundos a 4 horas, y más típicamente de 1 minuto a 1 hora (por ejemplo, de 1 a 15 minutos).

El artículo de plástico tratado se retira después de la composición de tratamiento. La retirada del artículo de plástico tratado del baño de tratamiento se puede realizar rápidamente o a una velocidad más lenta (por ejemplo, a una velocidad suficiente para efectuar un gradiente de teñido). Cuando se forma un artículo de plástico teñido que tiene un gradiente de tratamiento, la porción del artículo que permanece en el baño de tratamiento durante un período más largo de tiempo se impregna con el aditivo potenciador del rendimiento, y por lo tanto exhibe un mayor grado de tratamiento (con relación con las porciones que se retiraron del baño en un momento anterior).

Aparte de la inmersión, o además de la misma, la composición de tratamiento se puede aplicar a al menos una

5 porción de la superficie del artículo de plástico por procedimientos que incluyen, pero no se limitan a, aplicación por pulverización, aplicación por cortina y / o aplicación por centrifugado. Los procedimientos de aplicación por pulverización típicamente implican la introducción del artículo de plástico en una cámara de pulverización que incluye una pluralidad de boquillas de pulverización. La composición de tratamiento se hace pasar a través de los las boquillas de pulverización y contacta con al menos una porción de la superficie del artículo de plástico. El exceso de composición de tratamiento se recoge típicamente de la base de la cámara de pulverización, se filtra y se recicla de vuelta a las boquillas de pulverización. El artículo de plástico tratado se retira de la cámara y el exceso de composición de tratamiento puede retirarse de la misma por pulverización adicional con agua desionizada o destilada, seguido de secado.

10 Los procedimientos de aplicación por cortina son particularmente muy adecuados para, aunque sin limitaciones, el tratamiento de artículos de plástico sustancialmente planos, por ejemplo, artículos de plástico en forma de películas o láminas. El artículo de plástico se hace pasar típicamente a través de (o por debajo) al menos una cortina que cae continuamente de la composición de tratamiento. Después de pasar a través de la cortina descendente de la composición de tratamiento, el artículo de plástico típicamente se enjuaga con agua desionizada y se seca.

15 Los procedimientos de aplicación por centrifugado son adecuados para, aunque sin limitaciones, el tratamiento de artículos de plástico sustancialmente planos, por ejemplo, artículos de plástico en forma de discos planos. Una cantidad medida de la composición de tratamiento típicamente se aplica al centro del artículo de plástico, tal como un disco de plástico, y el artículo de plástico se hace girar provocando que la composición de tratamiento se extienda sobre la superficie del mismo. Se puede dejar que la composición de tratamiento se permanezca en contacto con la superficie del artículo de plástico durante un periodo de tiempo (por ejemplo, 60 segundos), seguido de aclaramiento con agua desionizada o destilada y secado.

25 La temperatura de la composición de tratamiento cuando se pone en contacto con al menos una porción de la superficie del artículo de plástico (por ejemplo, durante los procedimientos de inmersión o aplicación, tal como la aplicación por pulverización) es típicamente de al menos la temperatura ambiente (por ejemplo, 25 °C) y menos que la temperatura de ebullición y / o descomposición de la composición de tratamiento. Típicamente, la composición de tratamiento se mantiene a una temperatura de 25 °C a 99 °C, por ejemplo de 60 °C a 97 °C o de 70 °C a 95 °C. Como se ha descrito anteriormente en el presente documento, el tiempo y la temperatura de contacto con el artículo de plástico dependerán al menos en parte del tipo de artículo de plástico que se va a tratar. Por ejemplo, con artículos de plástico de policarbonato aromático termoplástico, el tratamiento puede llevarse a cabo eficazmente a una temperatura de 90 a 99 °C, con un tiempo de contacto de típicamente menos de 1 hora, y más típicamente en el intervalo de 1 a 15 minutos. En algunos casos el aditivo potenciador del rendimiento puede embeberse ser más rápido y eficientemente en un artículo de plástico más blando, tal como un artículo termoplástico más blando, en cuyo caso una temperatura composición de tratamiento menor típicamente será suficiente. Por ejemplo, los artículos de plástico fabricados a partir de poliuretanos termoplásticos o copolímeros de acrilonitrilo de estireno termoplásticos (SAN) pueden tratarse fácilmente utilizando la misma composición de tratamiento utilizada para el tratamiento de policarbonato aromático termoplástico, pero a temperaturas de 70 °C y 80 °C respectivamente.

35 La composición de tratamiento se puede preparar mezclando el o los aditivos de rendimiento, agua, vehículo, diol y tensoactivos opcionales juntos en cualquier orden. Por ejemplo, el vehículo y el diol se pueden mezclar junto con los aditivos de rendimiento, y después esta mezcla se añade al agua o bien se añade agua a la misma. En una realización, la composición de tratamiento está formada por: (i) preparación de una mezcla de agua, vehículo y diol; (ii) introducción del o los aditivos de rendimiento en un filtro; y (iii) hacer pasar la mezcla sobre el o los aditivos de rendimiento a través del filtro, formando de esta manera la composición de tratamiento. La composición de tratamiento, o al menos una parte del mismo, se hace pasar después típicamente continuamente a través del filtro. Opcionalmente, la mezcla de agua, vehículo y diol se puede calentar, por ejemplo, se calienta a una temperatura de 25 °C a 99 °C, o de 60 °C a 97 °C, o de 70 °C a 95 °C, y después la mezcla calentada se pone en contacto con el o los aditivos de rendimiento en el filtro.

50 El filtro en la que se añaden el o los aditivos de rendimiento, puede ser cualquier filtro adecuado conocido por el técnico experto. Un tipo preferido de filtro es un filtro de bolsa. La preparación y el mantenimiento de la composición de tratamiento de esta manera asegura que el nivel del aditivo de rendimiento en el baño / composición se mantiene sustancialmente a un nivel de saturación (como se indicó anteriormente en el presente documento). Además, pasar la composición de tratamiento continuamente a través del filtro de bolsa sirve para eliminar los contaminantes de partículas de la misma (por ejemplo, partículas no solubilizadas del aditivo de rendimiento), lo que podría ensuciar los artículos de plástico tratados preparados mediante inmersión en la composición de tratamiento.

55 En una realización adicional, la composición de tratamiento se introduce continuamente y se retira de un tanque (o vaso) de inmersión. Típicamente, el tanque de inmersión es parte de un circuito que incluye una entrada que está en comunicación fluida (a través de un conducto de entrada) con una bomba, que está en comunicación fluida con una salida del tanque a través de un conducto de salida. El circuito puede incluir opcionalmente al menos un filtro, por ejemplo, un filtro de bolsa como se ha descrito previamente en el presente documento, que se encuentra en línea con los conductos de entrada y / o de salida. Preferentemente, la entrada y la salida del tanque de inmersión se posicionan por debajo del nivel de líquido de la composición de tratamiento dentro del tanque.

5 La entrada del tanque de inmersión puede incluir una placa que tiene una pluralidad de perforaciones (por ejemplo, una placa de difusor o difusor). La introducción continua de la composición de tratamiento en el tanque de inmersión mediante el paso a través de una placa que tiene una pluralidad de perforaciones aumenta el nivel de mezclado turbulento dentro del tanque de inmersión y mejora la eficiencia y la uniformidad del tratamiento de artículos de plástico sumergidos en la misma. Las perforaciones en la placa difusora pueden tener cualquier forma adecuada, por ejemplo, circular, elipsoide, poligonal o combinaciones de los mismos. Las perforaciones de la placa difusora típicamente tienen diámetros de 0,79 mm a 12,70 mm, por ejemplo, de 3,17 mm a 6,35 mm. La placa difusora puede tener cualquier configuración adecuada, por ejemplo, puede ser plana, cóncava o convexa.

10 El alcance del procedimiento de la presente invención incluye etapas adicionales mediante las cuales la composición de la composición de tratamiento se modifica, por ejemplo, tal que un aditivo o aditivos potenciadores del rendimiento iniciales puede estar sustituidos con un aditivo o aditivos potenciadores del rendimiento posteriores. En una realización de la presente invención, los aditivos potenciadores del rendimiento (y colorante opcional o colorantes opcionales) se separan de los otros componentes de la composición de tratamiento (por ejemplo, el agua, vehículo, diol y tensioactivos opcionales). Tal separación es favorable para el medio ambiente, ya que permite la reutilización de los componentes no aditivos de la composición, por ejemplo con otro aditivo o aditivos potenciadores del rendimiento, o con uno o más aditivo frescos potenciadores del rendimiento. Además, el procedimiento de separación con aditivo potenciador del rendimiento puede llevarse a cabo si el aditivo potenciador del rendimiento de la composición de tratamiento se ha dañado, por ejemplo se ha oxidado o, de otra manera, desnaturalizado (por ejemplo, debido a sobrecalentamiento debido a un pico de temperatura).

20 El proceso de separación del aditivo potenciador del rendimiento puede realizarse poniendo en contacto la composición de tratamiento con partículas de carbón activado, y después aislar un líquido sustancialmente libre de aditivos de la misma que contiene agua, vehículo, diol y tensioactivos opcionales en sustancialmente las mismas proporciones relativas que antes de la etapa de separación. El líquido libre de aditivos puede después mezclarse con otro u otros aditivos potenciadores del rendimiento para formar una composición de tratamiento diferente, o se utiliza como una composición de aclarado para aclarar artículos de plástico tratados después de que se hayan retirados del contacto con la composición de tratamiento. La composición de tratamiento puede ponerse en contacto con el carbón activado haciendo pasar la composición de tratamiento de forma continua a través de un lecho o columna que contiene carbón activado.

30 El carbón activado típicamente retiene sustancialmente la totalidad de los aditivos potenciadores del rendimiento de la composición de tratamiento y preferentemente menos de una cantidad mínima de los componentes líquidos orgánicos de la composición de tratamiento (por ejemplo, vehículo, diol y tensioactivos opcionales). Sin embargo, puede haber alguna evaporación de los componentes líquidos orgánicos, lo que requiere el ajuste del líquido libre de aditivos por medio de adiciones posteriores de los componentes evaporados.

35 En una realización de la presente invención, el procedimiento implica además un proceso de separación del aditivo potenciador del rendimiento que incluye:

- (e) poner en contacto la composición de tratamiento con partículas de carbón activado para formar una mezcla de la composición de tratamiento y las partículas de carbón activado;
- (f) aislar de la mezcla de un líquido sustancialmente libre de aditivos que comprende agua, vehículo y diol; y
- (g) añadir opcionalmente al menos un aditivo potenciador del rendimiento al líquido sustancialmente libre de aditivos, formando de este modo una composición de tratamiento adicional.

45 Como se expuso anteriormente en el presente documento, la composición de tratamiento puede ponerse en contacto con las partículas carbón activado haciendo pasar la composición de tratamiento a través de un lecho o una columna que contiene las partículas carbón activado. El líquido libre de aditivos que se aísla en el proceso de separación del aditivo está sustancialmente libre de aditivos potenciadores del rendimiento, por ejemplo, que contiene una cantidad indetectable de aditivo tal como se determina por medio de análisis espectrofotométrico. Las partículas de carbón activado tienen típicamente un tamaño de partícula de malla de 200 (por ejemplo, un tamaño de partícula de 0,075 mm). Un ejemplo de partículas de carbón activado disponibles comercialmente que puede usarse en la presente invención es carbón activado Filtrasorb 200 de Calgon Carbon Corporation.

50 La cantidad de carbón activo que se requiere para efectuar la separación del aditivo potenciador del rendimiento depende en parte de la temperatura de la composición de tratamiento. En general, la cantidad de carbono activado requerido para efectuar la separación del aditivo es: reduce a medida que la temperatura de la composición de tratamiento se reduce y aumentada a medida que aumenta la temperatura de la composición de tratamiento. En una realización de la presente invención, la composición de tratamiento se pone en contacto con el carbón activado a una temperatura de 25 °C.

55 El o los aditivos potenciadores del rendimiento opcionalmente añadidos al líquido libre de aditivos puede seleccionarse de estabilizantes UV, abrillantadores ópticos, agentes de desmoldeo, agentes antiestáticos, estabilizantes térmicos, absorbentes de IR y agentes antimicrobianos. Los aditivos potenciadores del rendimiento que pueden añadirse al líquido libre de aditivos incluyen las clases y ejemplos descritos anteriormente en el presente

documento. El aditivo potenciador del rendimiento añadido al líquido libre de aditivos puede ser del mismo tipo que el aditivo que se eliminó de la composición de tratamiento, en cuyo caso la composición de tratamiento adicional es una composición de tratamiento fresca o refrescada. Como alternativa, el aditivo potenciador del rendimiento añadido al líquido libre de aditivos puede ser diferente al el aditivo que se eliminó de la composición de tratamiento, en cuyo caso la composición de tratamiento adicional es una composición de tratamiento nueva o diferente.

El proceso de separación del aditivo potenciador del rendimiento puede incluir además la adición de materiales adicionales al líquido libre de aditivos y / o el baño de aditivo adicional. Tales otros materiales adicionales incluyen, por ejemplo, tensioactivos y / o colorantes, que pueden cada uno seleccionarse de las clases y ejemplos como se ha descrito anteriormente en el presente documento.

Tras la eliminación del contacto con la composición de tratamiento, el artículo de plástico tratado típicamente se aclara para eliminar el exceso de aditivos potenciadores del rendimiento del mismo. La etapa de aclarado se logra típicamente poniendo en contacto al menos una porción de la superficie del artículo de plástico tratado con una composición de aclarado que comprende agua, y opcionalmente un vehículo (iii) representado por la fórmula I, y / o un diol (iv). El agua de la composición de enjuague puede ser agua desionizada o destilada. El vehículo y diol que puede estar presente en la composición de aclarado son como se ha descrito anteriormente en el presente documento con referencia a la composición de tratamiento, y pueden seleccionarse cada uno de las clases y ejemplos como se ha citado anteriormente en el presente documento. Por ejemplo, en una realización, el vehículo es el monobutiléter de etilenglicol y el diol es dietilenglicol. Preferentemente, la composición de aclarado se compone de agua, un vehículo representado por la fórmula I y un diol (como se ha descrito anteriormente en el presente documento con referencia a diol (iv) de la composición de tratamiento).

La composición de aclarado se puede poner en contacto con la superficie del artículo de plástico tratado por medio de, por ejemplo, inmersión, aplicación por pulverización y / o aplicación en cortina. Después del contacto con la superficie del artículo de plástico tratado, la composición de aclarado puede reciclarse y usarse para aclarar artículos de plástico tratados adicionales. Después de un número de ciclos de aclarado, el o los aditivos potenciadores del rendimiento típicamente se acumulará en la composición de aclarado reciclada. Los aditivos acumulados pueden eliminarse de la composición de aclarado reciclado poniendo en contacto la composición de aclarado reciclada con partículas de carbón activado, como se ha descrito previamente en el presente documento en relación con el proceso de separación del aditivo de rendimiento. Al separar los aditivos potenciadores del rendimiento acumulados de la composición de aclarado reciclada, la composición de aclarado reciclada libre de aditivos puede usarse después para aclarar los artículos tratados adicionales.

La composición de aclarado típicamente contiene agua en una cantidad tal como se ha descrito.

Si está presente, las cantidades de vehículo y / o diol que pueden estar presentes en la composición de aclarado se pueden seleccionar de intervalos y cantidades como se ha citado previamente en el presente documento en relación con el baño de colorante. Por ejemplo, el vehículo puede estar presente en la composición de aclarado en una cantidad típicamente de 10 a 30 por ciento en peso, más típicamente de 15 a 25 por ciento en peso, y más típicamente en una cantidad de 17 al 20 por ciento en peso. En cada caso, los porcentajes en peso se basan en el peso total de la composición de aclarado. El diol puede, por ejemplo, estar presente en la composición de aclarado en una cantidad típicamente de 5 a 20 por ciento en peso, más típicamente de 5 a 15 por ciento en peso, y más típicamente en una cantidad de 10 al 12 por ciento en peso. En cada caso, los porcentajes en peso se basan en el peso total de la composición de aclarado.

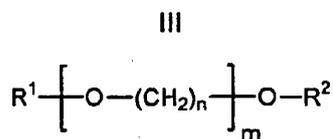
Después de enjuagar, el artículo de plástico tratado típicamente se seca. El secado puede llevarse a cabo limpiando el artículo de plástico tratado aclarado con un paño seco, y / o dejando reposar a temperatura ambiente (25 °C). Como alternativa, el artículo de plástico tratado aclarado se puede secar mediante exposición a temperaturas elevadas (por encima de 25 °C), por ejemplo, a una temperatura de desde 50 °C a 100 °C. Además, el aire caliente (por ejemplo, que tiene una temperatura de 50 °C a 100 °C) puede pasarse sobre las superficies del artículo de plástico tratado aclarado.

En una realización de la presente invención, se prepara un artículo de plástico teñido y tratado. Un artículo de plástico teñido y tratado se puede preparar poniendo en contacto un artículo de plástico tratado (preparado de acuerdo con la presente invención) con una composición de colorante que comprende al menos un colorante.

Como se ha tratado anteriormente en el presente documento, los artículos de plástico teñidos se pueden preparar mediante la incorporación del colorante directamente en el material plástico del que se prepara el artículo de plástico, y / o poner en contacto al menos una porción de la superficie de un artículo de plástico con una composición de colorante. En una realización de la presente invención, un artículo de plástico teñido y tratado se prepara mediante: poner en contacto al menos una porción de la superficie de un artículo de plástico con una composición colorante que comprende al menos un colorante, formando de este modo un artículo de plástico teñido; y después poner en contacto el artículo de plástico teñido con la composición de tratamiento de la presente invención.

En una realización de la presente invención, la composición de colorante que se pone en contacto con el artículo de plástico tratado o el artículo de plástico no tratado, incluye:

- (i) al menos un colorante;
- (ii) agua;
- (iii) al menos un vehículo representado por la siguiente fórmula general III,



en la que R^1 , R^2 , n y m son cada uno como se ha descrito previamente en el presente documento con respecto a la fórmula I; y

- (iv) un diol seleccionado de al menos uno de dioles alifáticos, C_2 - C_{20} lineales o ramificados, poli (alquilen glicol C_2 - C_4), dioles cicloalifáticos que tienen de 5 a 8 átomos de carbono en el anillo cíclico, dioles aromáticos monocíclicos, bisfenoles y bisfenoles hidrogenados.

Cada uno del vehículo y el diol pueden seleccionarse independientemente de los vehículos y dioles como se ha descrito previamente en el presente documento con respecto a la composición de tratamiento (por ejemplo, monobutiléter de etilenglicol y dietilenglicol). El colorante puede seleccionarse de colorantes estáticos y / o colorantes fotocromicos, como se ha descrito anteriormente en el presente documento. El agua de la composición de colorante es, preferentemente, agua desionizada o destilada. Las cantidades de agua, vehículo y diol presentes en la composición de colorante se pueden seleccionar independientemente de dichas cantidades e intervalos como se ha descrito previamente en el presente documento con respecto a la composición de tratamiento.

Típicamente, el colorante está presente en el baño de colorante en una cantidad de menos de o igual a 15 por ciento en peso, más típicamente menos de o igual a 5 por ciento en peso, más típicamente menos de o igual a 1 por ciento en peso, y aún más típicamente menos de 0,5 por ciento en peso. El colorante también está presente típicamente en el baño de colorante en una cantidad de al menos 0,001 por ciento en peso, preferentemente al menos 0,005 por ciento en peso, y más preferentemente al menos 0,01 por ciento en peso. El colorante puede estar presente en el baño en una cantidad que varía entre cualquier combinación de estos valores superiores e inferiores, incluidos los valores de los mismos. Por ejemplo, el colorante puede estar presente en el baño de colorante en una cantidad típicamente de 0,001 a 15 por ciento en peso, más típicamente de 0,005 a 5 por ciento en peso, y más típicamente en una cantidad de 0,01 al 1 por ciento en peso, e incluso adicionalmente típicamente en una cantidad de 0,01 a 0,5 por ciento en peso. En una realización, el colorante está presente en el baño de colorante en una cantidad de 0,03 por ciento en peso. En cada caso, los porcentajes en peso se basan en el peso total del baño de colorante.

La composición de colorante puede ponerse en contacto con al menos una porción de la superficie del artículo de plástico tratado o no tratado por: (I) inmersión de al menos una porción de la superficie del artículo de plástico en la composición colorante; y / o (II) aplicación de la composición de colorante a al menos una porción de la superficie del artículo de plástico (por ejemplo, por medio de aplicación por pulverización, de cortina o centrifugación). Poner en contacto al menos una porción de la superficie del artículo de plástico con la composición de colorante puede llevarse a cabo de una manera y en condiciones similares a las descritas anteriormente en el presente documento con respecto a poner en contacto al menos una porción de la superficie de un artículo de plástico con la composición de tratamiento (incluyendo los tiempos de contacto y las temperaturas de composición).

El artículo de plástico teñido se aclara preferentemente antes del contacto con la composición de tratamiento. Después de la retirada del contacto con la composición de colorante, el artículo de plástico teñido se aclara típicamente con agua desionizada para eliminar el exceso de composición de colorante del mismo. Opcionalmente, el artículo de plástico teñido aclarado también puede secarse antes del contacto con la composición de tratamiento.

En una realización alternativa de la presente invención, un artículo de plástico teñido y tratado se puede preparar mediante la inclusión de al menos un colorante en la composición de tratamiento. El colorante incluido en la composición de tratamiento puede seleccionarse de colorantes estáticos y / o colorantes fotocromicos, cada uno de los cuales puede seleccionarse de las clases y ejemplos como se ha indicado anteriormente en el presente documento. Si está presente en el baño de tratamiento, el colorante puede estar presente en una cantidad seleccionada de esas cantidades e intervalos como se ha indicado previamente en el presente documento en relación con el baño de colorante solo. El colorante se puede introducir en la composición de tratamiento de una manera similar a la utilizada cuando se forma la composición de tratamiento, por ejemplo, mediante la adición del colorante a un filtro a través del cual se pasan los componentes líquidos de la composición. Poniendo en contacto la composición de tratamiento que contiene el colorante con un artículo de plástico, un artículo de plástico teñido y tratado se puede preparar de acuerdo con el procedimiento de la presente invención.

La presente invención se describe más particularmente en los siguientes ejemplos, que pretenden ser ilustrativos, ya que numerosas modificaciones y variaciones en la misma serán evidentes para los expertos en la técnica. A menos que se especifique lo contrario, todas las partes y porcentajes son en peso.

5 **Ejemplos**

En los siguientes ejemplos, cada composición de tratamiento (baño) se preparó mezclando 18.976 gramos de agua desionizada, 4.929 gramos de monobutiléter de etilenglicol (como vehículo) y 3.081 gramos de dietilenglicol (como diol) juntos en un tanque de mezcla, formando de esta manera una mezcla líquida que tiene un peso total de 26.986 gramos. La mezcla líquida se calentó a 95 °C, y después se envió continuamente a través de un filtro de bolsa en el que se habían colocado previamente 50 g de aditivo. La mezcla calentada que contiene el aditivo se cicló del tanque de mezcla a través del filtro de bolsa y de nuevo al tanque de mezcla durante un período de tiempo suficiente para saturar la mezcla de agua, el vehículo y el diol con el aditivo y, por lo tanto, forman el baño de tratamiento. El baño de tratamiento se recicló de nuevo al tanque de mezclado a través de aberturas pequeñas (que tienen diámetros de 4,8 mm) para mejorar la mezcla turbulenta del baño de tratamiento durante las operaciones de tratamiento.

15 El ciclado inicial, para los propósitos de la formación de un baño de tratamiento saturado, se realizó durante un período de aproximadamente 60 minutos (incluyendo el tiempo de calentamiento). A continuación, el baño de tratamiento se cicló continuamente a través del sistema descrito anteriormente a una temperatura de 95 °C, y a una velocidad de 72 litros / minuto.

20 En los siguientes ejemplos, se estimó ue la cantidad de aditivo en el baño de tratamiento era cantidad positiva mayor que cero y menor que o igual a 0,2 por ciento en peso, basado en el peso total del baño de tratamiento (tal como se calcula a partir de los pesos conocidos de agua, vehículo, diol y el aditivo usado). Típicamente, se observó una pequeña cantidad de aditivo que esté presente dentro de la bolsa de filtro en la realización de cada experimento.

Ejemplos 1-3

25 Las composiciones para el tratamiento de los Ejemplos 1-3 se prepararon como se ha descrito anteriormente. El aditivo utilizado en cada una de las composiciones de tratamiento de los Ejemplos 1-3 se describe en la siguiente Tabla 1.

Tabla 1

	Aditivo
Ejemplo 1	Tinuvin 329 estabilizante UV, que químicamente se describe como 2-(2-hidroxi-5'-terc-octifenil) benzotriazol, se obtuvo comercialmente de Ciba Geigy.
Ejemplo 2	Tinuvin 326 estabilizante UV, que químicamente se describe como 2(3'-terc-butil-2'-hidroxi-5-metilfenil-5-clorobenzotriazol), se obtuvo comercialmente de Ciba Geigy.
Ejemplo 3	Mixxim ADK LA-31 Estabilizante UV, que químicamente se describe como bis(2-hidroxi-5-octil-3)(2,4-benzotriazol-2-il)fenilmetano, se obtuvo comercialmente de Amfine química

30 Las muestras de ensayo claras de policarbonato termoplástico moldeado que tienen dimensiones de 5 cm x 7,5 cm x 0,25 cm se sumergieron en la composición de tratamiento por un período de 3 minutos. El policarbonato termoplástico utilizado fue MAKROLON homopolicarbonato 2600, que se basa en bisfenol A, que tiene un valor MFR de 10 a 12 g / 10 minutos (según se determina de acuerdo con ASTM D 1238), y que está comercialmente disponible en Bayer Polymers LLC. Tras la eliminación de la composición de tratamiento, los artículos de plástico tratados se aclararon con agua desionizada y secaron a mano con un paño suave. Los artículos de plástico tratados se observaron (bajo una fuente de luz ultravioleta) en cada caso, para estar libre de imperfecciones o defectos, con relación a los artículos de plástico no tratados comparables.

35 El porcentaje de transmitancia de los artículos de plástico tratados se midió y se representó como una función de longitud de onda (usando un instrumento espectrofotómetro Cary 300 Scan UV-visible 300, disponible comercialmente en Varian). Los resultados se representan gráficamente en la Figura 1. También se incluye en la Figura 1 un gráfico del porcentaje de transmitancia en función de la longitud de onda para una muestra de policarbonato comparable que no había tratado.

40 El porcentaje de transmitancia de los artículos de plástico tratados se midió y se representó como una función de longitud de onda (usando un instrumento espectrofotómetro Cary 300 Scan UV-visible 300, disponible comercialmente en Varian). Los resultados se representan gráficamente en la Figura 1. También se incluye en la Figura 1 un gráfico del porcentaje de transmitancia en función de la longitud de onda para una muestra de policarbonato comparable que no había tratado.

45 Los gráficos muestran que los artículos de plástico tratados de acuerdo con el procedimiento de la presente invención tienen propiedades de absorción de luz relativas a un artículo de plástico comparativo no tratado. Más particularmente, los gráficos muestran que el procedimiento de la presente invención da como resultado el embebido (o difusión) de aditivos, tales como estabilizantes de UV, en un artículo de plástico, tales como el policarbonato termoplástico, y la formación de un artículo de plástico tratado.

- 5 Se observó que los baños de tratamiento que contienen agua, diol, UV (en ausencia de vehículo) daban lugar a la formación de artículos de policarbonato termoplástico sustancialmente sin tratar (tal como se determina mediante inspección visual de la muestra de policarbonato sumergida bajo una fuente de luz UV). Se observó que los baños de tratamiento que contienen agua, vehículo, estabilizante UV (en ausencia de diol) daban lugar a la formación de artículos de policarbonato termoplástico no tratados uniformemente (tal como se determina mediante inspección visual de la muestra de policarbonato sumergida bajo una fuente de luz UV).

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de tratamiento de un artículo de plástico que comprende:

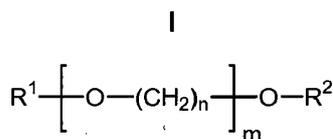
(a) proporcionar un artículo de plástico que comprende al menos un polímero seleccionado de polímero termoplástico y polímero termoestable;

5 (b) poner en contacto al menos una porción de la superficie de dicho artículo de plástico con una composición de tratamiento que comprende,

(i) al menos un aditivo seleccionado de estabilizantes UV,

(ii) de 50 a menos del 85 por ciento en peso de agua en base al peso total de la composición de tratamiento,

10 (iii) al menos un vehículo en una cantidad de 10 a 30 por ciento en peso en base al peso total de la composición de tratamiento representada por la siguiente fórmula general I,



15 en la que R^1 es un radical seleccionado del grupo que consiste en alquilo C_1-C_{18} lineal o ramificado, bencilo, benzoilo y fenilo,

R^2 es un radical seleccionado del grupo que consiste en alquilo C_1-C_{18} lineal o ramificado, bencilo, benzoilo, fenilo y H,

n es 2, 3 o 4, y

20 m es de 1 a 35, y

(iv) de 5 a 20 por ciento en peso en base al peso total de la composición de tratamiento de un diol seleccionado de al menos uno de dioles alifáticos C_2-C_{20} lineales o ramificados, poli (alquilen glicol C_2-C_4), dioles cicloalifáticos que tienen de 5 a 8 átomos de carbono en el anillo cíclico, dioles aromáticos monocíclicos, bisfenoles y bisfenoles hidrogenados,

25 en el que el peso total de la composición de tratamiento es 100 por cien.

(c) mantener dicha porción de dicho artículo de plástico en contacto con dicha composición de tratamiento durante un período de tiempo por lo menos suficiente para formar un artículo de plástico tratado; y

(d) retirar dicho artículo de plástico tratado del contacto con dicha composición de tratamiento.

30 2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que dicha composición de tratamiento es mantenida a una temperatura de 25 a 99 ° C.

3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que dicho artículo de plástico se pone en contacto con dicha composición de tratamiento mediante al menos uno de:

(I) sumergir al menos una porción de la superficie de dicho artículo de plástico en dicha composición de tratamiento; y

35 (II) aplicar dicha composición de tratamiento a al menos una porción de la superficie de dicho artículo de plástico.

4. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que dicho artículo de plástico comprende un polímero seleccionado de al menos uno de (co)poliésteres, (co)poli carbonatos, copolímeros de poliésterpoli carbonato, copolímeros de acrilonitrilo-butadieno-estireno, poliamidas, poliuretanos, polialquil(met)acrilato y copolímeros de estireno.

40 5. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que R^1 es seleccionado de n-butilo, i-butilo y t-butilo, y R^2 es seleccionado de n-butilo, i-butilo, t-butilo y H.

6. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que dicha composición de tratamiento comprende además un tensioactivo que es diferente de dicho vehículo, seleccionándose dicho tensioactivo de al menos uno de: tensioactivos aniónicos;

tensioactivos anfotéricos y un tensioactivo no iónico seleccionado de al menos un ácido graso insaturado C₁₄-C₁₈ poli (C₂-C₄ alcoxilado).

7. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que dicho diol es un poli (alquilen C₂-C₄ glicol) seleccionado de dietilenglicol, trietilenglicol, tetraetilenglicol, pentaetilenglicol y mezclas de los mismos.
- 5 8. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que dicho artículo de plástico comprende al menos uno de los colorantes estáticos, colorantes fotocromáticos, pigmentos, microesferas de polimetilmetacrilato reticulado, microesferas de vidrio y escamas metálicas.
9. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que dicho artículo de plástico comprende un policarbonato termoplástico seleccionado de al menos uno de los policarbonatos aromáticos termoplásticos y policarbonatos alifáticos termoplásticos.
- 10 10. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que dicho artículo de plástico es un artículo moldeado seleccionado de artículos conformados, películas y láminas.
11. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que dicho artículo de plástico es seleccionado de gránulos termoplásticos y hebras termoplásticas.
- 15 12. El procedimiento de la reivindicación 11, que además comprende
- fundir al menos uno de dichos gránulos termoplásticos tratados y dicha hebras termoplásticas tratadas para formar una composición termoplástica fundida tratada, e
- introducir dicha composición termoplástica fundida tratada en un molde,
- formar de ese modo un artículo moldeado conformado tratado.
- 20 13. El procedimiento de la reivindicación 1, que además comprende:
- (e) poner en contacto dicha composición de tratamiento con partículas de carbón activado para formar una mezcla de dicha composición de tratamiento y las partículas de carbón activado;
- (f) aislar dicha mezcla de un líquido sustancialmente libre de aditivos que comprende agua, dicho vehículo y dicho diol; y
- 25 (g) añadir opcionalmente al menos un aditivo a dicho líquido sustancialmente libre de aditivos, formando de este modo una composición de tratamiento adicional.
14. El procedimiento de la reivindicación 1, que además comprende:
- formar dicha composición de tratamiento mediante,
- (i) preparación de una mezcla de agua, dicho vehículo y dicho diol,
- 30 (ii) introducción de dicho aditivo en un filtro, y
- (iii) pasar dicha mezcla sobre dicho aditivo y a través de dicho
- filtro, formando de este modo dicha composición de tratamiento; y pasando continuamente dicha composición de tratamiento a través de dicho filtro.
15. El procedimiento de la reivindicación 1, que además comprende
- 35 introducir continuamente dicha composición de tratamiento en un tanque de inmersión a través de una placa que tiene una pluralidad de perforaciones.

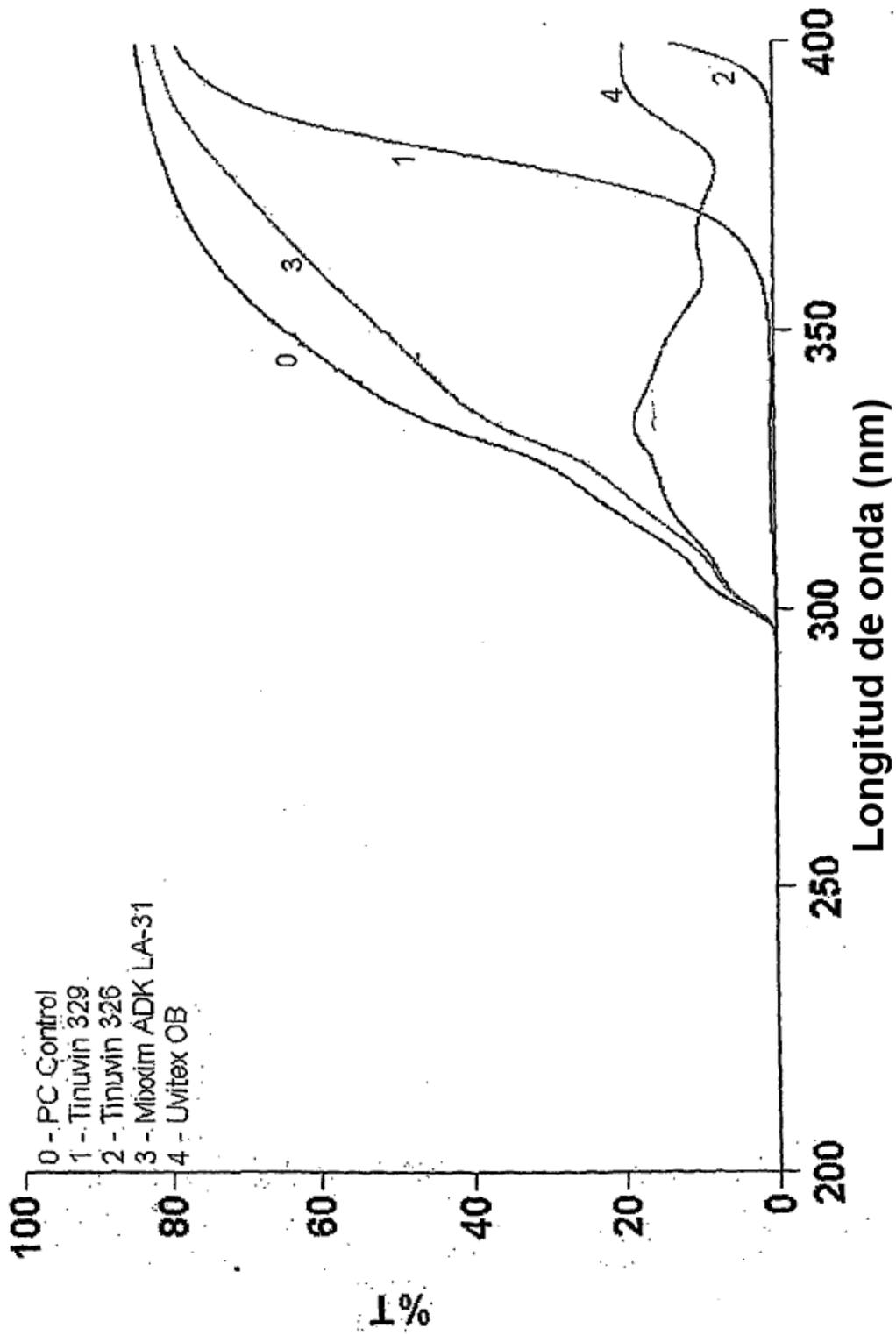


FIGURA 1